



Approche méthodologique de la mise en place d'un réseau multiservice

Denis François

► To cite this version:

Denis François. Approche méthodologique de la mise en place d'un réseau multiservice. Réseaux et télécommunications [cs.NI]. Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, 1994. Français. NNT: . tel-00520758

HAL Id: tel-00520758

<https://pastel.archives-ouvertes.fr/tel-00520758>

Submitted on 24 Sep 2010

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

NS 19 079 (3)
X

DOCTORAT DE L'ECOLE NATIONALE DES PONTS ET CHAUSSÉES

Spécialité :

Sciences et Techniques de l'Environnement

Denis FRANÇOIS

**APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE DE LA MISE EN PLACE
D'UN RÉSEAU MULTISERVICE**

Thèse soutenue le 13 septembre 1994

devant un jury composé de :

Mme Noémie SIMONI
M. Paul ALLIÈS
M. Jean-Philippe CARISÉ
M. Bernard CHOCAT
M. Jean-Claude DEUTSCH
M. Jean LATERRASSE

Directeur de Thèse
Président
Rapporteur
Rapporteur
Examineur
Examineur

*« Dans un projet technique, on ne peut séparer
les interprétations sur le projet du projet lui-
même à moins qu'il ne soit devenu un objet »*
Bruno Latour.

Remerciements

Le travail de recherche qui a abouti à la présentation de cette thèse s'est déroulé au Centre d'Enseignement et de Recherche pour la Gestion des Ressources Naturelles et de l'Environnement - CERGRENE - de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées. Je tiens à remercier Rémy POCHAT, Directeur du CERGRENE à mes débuts, pour m'avoir laissé me lancer dans un sujet de recherche peu traditionnel, qui demandait de s'engager dans une voie très peu explorée, qui présentait donc une part de risque du point de vue scientifique, mais qui me paraissait déjà de ce fait-même très formateur. Mes remerciements vont aussi à Hervé MATHIEU, Directeur de la Recherche de l'ENPC, pour avoir bien voulu soutenir cette recherche et pour les conditions de travail dont j'ai pu bénéficier au cours de ces trois ans et demi.

Précisons que ce travail s'est déroulé en étroite collaboration avec l'Ecole Nationale Supérieure des Télécommunications de Paris. Ma perception des problèmes relationnels entre les représentants des collectivités locales et les offreurs de réseaux et de services de télécommunications aurait certainement été beaucoup moins nuancée, ma connaissance de la technique et des méthodes des télécommunications, sommaire, si je n'avais pu évoluer dans le monde des " télécommunicants ". Je tiens à remercier la Direction de l'ENST et en particulier M. Samir TOHMÉ, responsable du Département Réseaux, pour leur ouverture d'esprit. On ne peut qu'espérer que de tels échanges se poursuivent ; ils ont montré combien ils pouvaient être enrichissants pour tous.

Mes remerciements à l'adresse des personnes avec lesquelles j'ai travaillé concrètement sur le problème de la mise en place du réseau multiservice iront tout d'abord à ma directrice de thèse, Noémie SIMONI, Professeur au Département Réseaux de l'ENST. Ceci non pas pour simplement respecter l'ordre de préséance traditionnellement adopté dans les remerciements de thèse, mais pour rendre un digne hommage à l'importance de son investissement dans le développement de cette recherche. Ce thème de recherche était inédit en 1991 et assez délicat à mener ; il fallait je crois du courage pour s'y lancer comme responsable scientifique. En assurant un suivi serré de mon avancement, en participant concrètement à ma démarche, en veillant constamment à sa rigueur, par son ouverture d'esprit, sa clairvoyance et son soutien moral, Noémie SIMONI m'a offert une direction de thèse d'une qualité remarquable.

C'est fondamentalement parce qu'il se situait à l'intersection de plusieurs domaines relevant de spécialités très différentes (gestion et politique urbaines, télécommunications, méthode), que ce thème de recherche était délicat à traiter. Il nous fallait emprunter aux différentes spécialités, mais pour construire une proposition, apporter notre contribution, uniquement à leur intersection. Demander à des spécialistes des différents domaines de juger cette thèse, impliquait aussi de leur demander d'accepter que la thèse ne fut

pas développée autant qu'ils auraient pu le souhaiter en direction de leurs centres d'intérêts.

Je tiens donc à remercier M. Paul ALLIÈS, Doyen de la Faculté de Droit de Montpellier, pour m'avoir fait l'honneur de présider le jury de cette thèse. Il s'est penché sur ce travail atypique avec indulgence par rapport aux développements dans son domaine, et l'a jugé dans sa globalité et par rapport à son originalité.

Je remercie messieurs Bernard CHOCAT, Directeur du laboratoire Méthode de l'Institut National des Sciences Appliquées de Lyon, et Jean-Philippe CARISÉ, Chargé du développement des services de télécommunications au sein du groupe Compagnie Générale de Chauffe, pour avoir accepté spontanément d'être les rapporteurs de ce mémoire. Le premier a jugé cette thèse du point de vue du chercheur spécialiste des méthodes et de la gestion technique urbaine. Le second l'a lue avec les yeux du praticien, spécialiste des télécommunications et des systèmes télé-informatiques, en prestataire de services habitué aux relations avec les collectivités locales, et ayant en outre vécu comme observateur le déroulement de certaines des expériences relatées dans la thèse. Leurs conseils se sont complétés pour apporter des précisions dans la thèse et mettre en valeur ses apports de natures théorique et opérationnelle.

Je remercie aussi Jean-Claude DEUTSCH, responsable de l'axe Génie-urbain du CERGRENÉ en 1991, aujourd'hui Directeur du centre, qui est à l'origine de cette recherche et avec qui j'ai fait mes premiers pas en thèse et établi mes premiers contacts. C'est sous sa tutelle bienveillante que je me suis immédiatement jeté dans le bain du groupe d'étude de Nancy, puis de Montpellier. C'est lui aussi qui est à l'origine de la coopération inédite entre l'ENPC et l'ENST. Je sais que malgré l'appel de ses nouvelles charges, il est resté passionné par ce sujet de recherche, nos discussions quant à mes résultats et son investissement dans la préparation de la présentation publique de cette thèse l'ont montré.

Je remercie enfin Jean LATERRASSE, Professeur à l'ENPC, Directeur-adjoint du Laboratoire Techniques, Territoires et Société, Chargé de recherche au CNRS, qui fut acteur du projet de réseau partagé de Paris en 1987 et 1988 et membre du groupe d'étude de Nancy pour toute l'aide qu'il a pu apporter à la réalisation de ce travail.

Il était inutile de citer nommément dans cette thèse les personnes m'ayant apporté leur témoignage quant aux expériences passées ou dans celles vécues. Il était inutile de risquer de leur causer un préjudice quelconque. Seules leurs fonctions importaient au moment des faits (nombre d'entre elles en ont d'ailleurs déjà changées). Je remerciera donc sans les nommer toutes les personnes qui ayant été engagées dans les différents projets, aussi bien du côté des demandeurs (collectivités publiques, services techniques) que du côté des offreurs (offreurs de réseaux et de services), ont bien voulu m'accorder des entretiens et me fournir des documents. Sans la connaissance des expériences de Paris, Nîmes, Besançon et Gardanne, sans la reconstitution de l'histoire du projet de Montpellier, le vécu de l'étude de Nancy n'aurait pas suffi à bâtir une proposition méthodologique réaliste. Ces acquis ont été fondamentaux et complémentaires.

Je tiens aussi à remercier pour leur disponibilité toutes les personnes non impliquées dans les projets mais que j'ai pu solliciter pour répondre à mes questions : madame M. NOËL de Gecir-Eurolum ; madame A. HUET du Comptoir des Signaux ; madame DUGRENOT du ministère de l'Education Nationale ; madame DE CADARAN et monsieur C. RAVIER de la Direction Générale des Postes et des Télécommunications ; messieurs P. MAURAS et A. GÉRARDIN de France Télécom ; messieurs DESMARS et J. BOZEC de la Fédération Nationale des Collectivités Concédantes et Régies ; messieurs J. BARRÉ et G. GIBERT de l'Observatoire des Télécommunications dans la Ville ; monsieur B. RAVIART d'Equinoxe Télé-assistance ; monsieur E. LAVOCAT de l'IDATE ; monsieur J. BOUDON de la Ville de Saint-Etienne et monsieur P. MENNERAULT de l'INRETS.

Je remercie aussi mademoiselle C. COGEZ et monsieur J.-M. DELATTRE de la Direction de l'Eau et de l'Assainissement du département de Seine-Saint-Denis, madame L. DURAND et monsieur SAMPEUR de la RATP, monsieur J.-M. BARBIER de la Société Anonyme de Gestion des Eaux de Paris, pour m'avoir permis de visiter les installations de télégestion de leurs services et ainsi m'être fait une idée plus juste du développement de cette technique dans les services urbains.

J'aurai enfin une pensée pour mes collègues du CERGRENÉ eux aussi pour la plupart engagés

dans des thèses, achevées avant celle-ci ou encore en développement. Si nos axes de recherche forts différents ne nous ont pas permis de collaborer, en revanche, quel que fut le sujet, le passage par les mêmes affres à différents stades de nos travaux respectifs, nous aura permis de nous soutenir mutuellement en étant chacun à son tour encourageant ou encouragé.

Résumé

L'intégration des fonctions techniques urbaines permet d'envisager à la fois un développement qualitatif et quantitatif des prestations de services aux citoyens, et une meilleure efficacité globale de l'organisation technique locale. Elle repose sur l'échange d'informations entre les services techniques grâce à un réseau de télécommunications partagé.

Divers projets de mise en place de réseaux partagés ont existé en France à partir de 1987. Constatant d'une part l'intérêt présenté par l'intégration pour les politiques urbaines locales actuelles, et d'autre part le manque de réussite de ces initiatives, notre objectif dans ce travail est d'apporter une réponse globale au problème de la mise en place d'un réseau partagé pour l'intégration des fonctions techniques urbaines. Cela consiste à identifier les causes des problèmes et déterminer leurs remèdes.

Nous avons recensés six collectivités locales (Besançon, Gardanne, Nîmes, Montpellier, Nancy et Paris) qui ont été le siège de tels projets. Grâce à la connaissance du contexte général dans lequel doit naître tout projet de ce type (Partie A), il est plus aisé d'expliquer les écueils mis en évidence comme s'étant opposés à la réussite des divers projets (Partie B). D'une part ces écueils tiennent au manque de référence, tant réelle que conceptuelle, relative au réseau partagé et à l'intégration. Ils tiennent d'autre part à la difficile conduite d'un projet multi-acteur et innovant.

Proposé comme pouvant servir de référence conceptuelle à des projets futurs, un modèle générique de réseau pour l'intégration des fonctions est présenté. Le réseau multiservice - RMS - est une plate-forme télé-informatique intégrant des modules autonomes. Proposé comme pouvant servir de guide aux partenaires engagés dans la définition des caractéristiques d'un RMS spécifiquement local, (répondant au projet local d'intégration), une méthode de conception est présentée. Elle conduit à l'élaboration du Schéma Directeur du RMS.

Mots-clefs

Gestion urbaine ; Télégestion ; Télécommunications ; Fonctions techniques urbaines ; Réseaux ; Intégration ; Modèle ; Méthode.

Abstract

Methodological approach for the developement and the implementation of a multiservice network (MSN)

Urban technical functions integration permits the development of public services in a qualitative and quantitative way, as well as a better global efficiency of the local technical organisation. It is built on an information exchange between urban technical services implemented by a divided telecommunication network.

Noting on one hand the French policy-makers potential interest in functions integration, and on the other hand the lack of successful projects involving divided networks, the objective of this thesis is to provide a global answer to the problem of implementing a divided network for the integration of urban technical functions.

The knowledge of the general context in which any project of this kind is created helps to explain the obstacles that were mounted preventing the success of the initiatives recorded in six French cities (Besançon, Gardanne, Nimes, Montpellier, Nancy and Paris). On one hand, these obstacles are due to the lack of reference, real or conceptual, related to the divided network and to integration. On the other hand, they are due to the difficulties of leading an innovating multi-actor project.

In order to serve as a conceptual reference for future projects, a generic network model for functions integration is proposed : the "multiservice network" (MNS). To be realistic, this model is based on an integration definition that responds to the aspirations of the urban management payers ("platform" and autonomy). In order to be used as a guideline for the project, and to take in account specifications of each city, a conception method is proposed to lead to the definition of characteristics of the local MSN ("MSN's Director Plan").

Introduction générale

La télégestion des réseaux techniques urbains

A partir des années soixante-dix, la possibilité de combiner des moyens de plus en plus performants et de plus en plus variés, offerts par les techniques de l'automatique, des télécommunications et de l'informatique, a été mise à profit par les *services techniques urbains* pour développer des systèmes de *télégestion des réseaux techniques*.

La télégestion présentait - présente - un double intérêt. Dans un contexte de densification urbaine et de réduction de la capacité de financement des collectivités locales, elle permet de répondre à l'intensification des flux générés sur les réseaux techniques, tout en limitant les coûts qu'engendrerait tout accroissement de la capacité de ces réseaux. Les coûts de ces systèmes sont marginaux par rapport à ceux des développements d'infrastructures.

Les systèmes de télégestion ont jusqu'à présent toujours été installés et développés de façon sectorielle, service technique par service technique. A un réseau technique *télégéré*, on a toujours juxtaposé un réseau de transmission de données recueillant, à l'aide de capteurs, des informations sur l'état des flux transitant sur le réseau technique. La transmission se fait vers des organes de traitement, qui eux, *via* le support de transmission, renvoient ensuite des commandes à des actionneurs. Au réseau technique télégéré, on a toujours juxtaposé un *réseau de télégestion* (voir figure Ø.1).

Le contexte

A la fin des années quatre-vingt, ont commencé à voir le jour dans des collectivités locales françaises, des projets qui visaient à mettre en œuvre, en lieu et place des traditionnels multiples réseaux de télégestion, un système unique qui aurait été partagé entre les différents services techniques locaux (voir figure Ø.1).

Tous les réseaux techniques suivant le tracé de la voirie, donc tous les réseaux de télégestion aussi, ces derniers transportant tous le même " fluide ", il était concevable de regrouper toutes les transmissions de données sur le même support de télécommunications.

Par le partage du support de transmission on pouvait escompter la réalisation d'économies globales à l'échelle de la ville, en infrastructures de télégestion ou en abonnement à des services de télécommunications. Un tel projet pouvait aussi consister en un partage des moyens de traitement de l'information.

La perspective existait aussi à ce moment-là de pouvoir offrir sur ce support commun, des services marchands. Grâce à ce type de réseau, on pouvait donc espérer générer des recettes pour la ville.

La fin des années quatre-vingt était en effet sous l'influence d'un vent de libéralisation du marché des services de télécommunications qui pouvait permettre de nourrir des espoirs du point de vue commercial. Les perspectives qui se dessinaient de ce point de vue étaient cependant encore incertaines et cela se retrouvait dans une réglementation instable (loi n° 86-1067, Livre vert de 1987, annonce d'une loi de " déréglementation " pour 1990). Cette période était aussi marquée par une modernisation et une diversification de l'offre de moyens de télécommunications (Transpac en 1987 et le Réseau Numérique à Intégration de Services - le R.N.I.S. - en 1988) (voir figure Ø.2).

La première initiative de mise en place d'un support unique voyait en fait le jour quelques temps seulement après la parution du rapport de C. Martinand sur le génie urbain [MART8601]. Des travaux de recherche sur le thème du réseau unique étaient menés notamment au Secrétariat Permanent du Plan Urbain [MAYE8701] et à l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées [FRER8801].

Une des conclusions du rapport de C. Martinand était que des « logiques de rapprochement, voire d'intégration, de la gestion et du fonctionnement des différents réseaux techniques [paraissaient se dégager] par et au travers des nouvelles technologies de l'information » [LATE8801]. Et effectivement, à la perspective " économique " on en ajoutait une autre, certes encore assez floue ; celle de la création d'une possible " synergie " entre les services techniques.

Grâce à l'organisation de la circulation d'informations entre les services techniques sur le support commun, on pouvait envisager la création de nouvelles prestations et/ou une amélioration de la qualité des services rendus. On pouvait espérer mettre en œuvre une plus grande coopération entre les services techniques pour les faire œuvrer à une gestion technique plus " urbaine ", plus " intégrée " ; on parlait de *l'intégration des fonctions techniques urbaines*.

Ce type d'objectif concernait directement la gestion urbaine, se posait comme un problème caractéristique de génie urbain.

Dans un contexte où la télégestion de nombreux réseaux techniques était déjà une réalité dans de nombreuses collectivités locales et y avait nécessité des investissements financiers et humains parfois importants, les perspectives ouvertes par l'idée d'intégration pouvaient représenter le " plus " qui déterminerait le choix pour le réseau partagé.

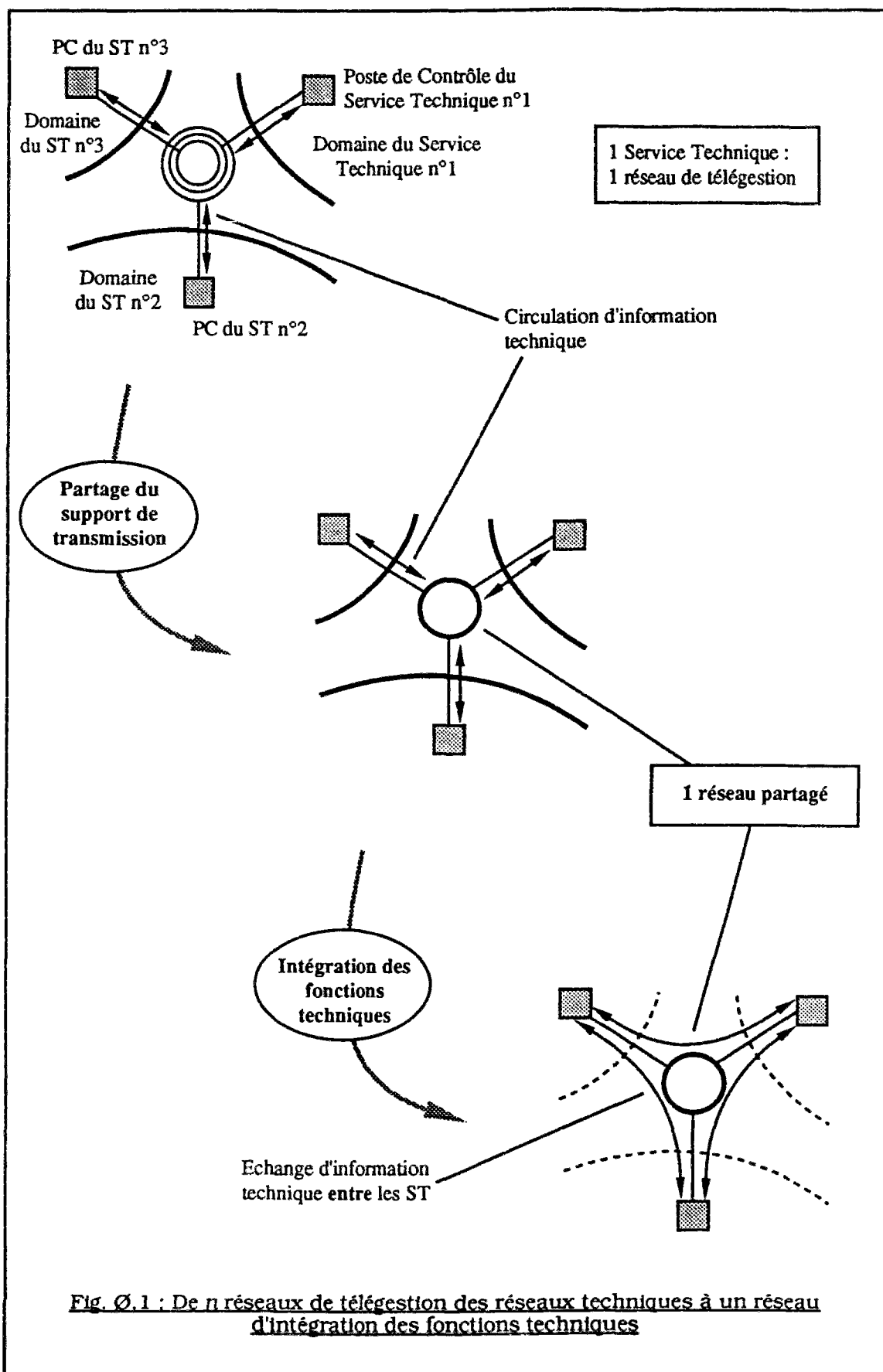
Un constat

La recherche que nous avons menée et dont nous allons présenter les résultats, se base sur un constat.

Nous avons recensés six cas de collectivités locales qui de 1987 à 1990 ont lancé des études pour la mise en place de systèmes de télégestion qui auraient reposés sur un partage plus ou moins important des supports de transmission, sur un partage plus ou moins important des moyens de traitement, sur la recherche d'une intégration plus ou moins poussée des fonctions techniques.

Force est de constater que ces initiatives ne furent pas couronnées de succès. Cinq des six cas recensés ne dépasseront pas le stade des études de conception (à Paris, Besançon, Nancy, Nîmes et Montpellier). Le sixième cas, à Gardanne, qui donnera lieu à une réalisation, démontrera que par rapport au problème posé (réseau partagé, intégration), réaliser n'est pas tout. Cette réalisation rencontrera en exploitation des déboires de nature analogue aux difficultés qui furent fatales aux autres expériences.

Par rapport à ce constat général, la question que l'on était amené à se poser était *pourquoi tant d'insuccès ?*



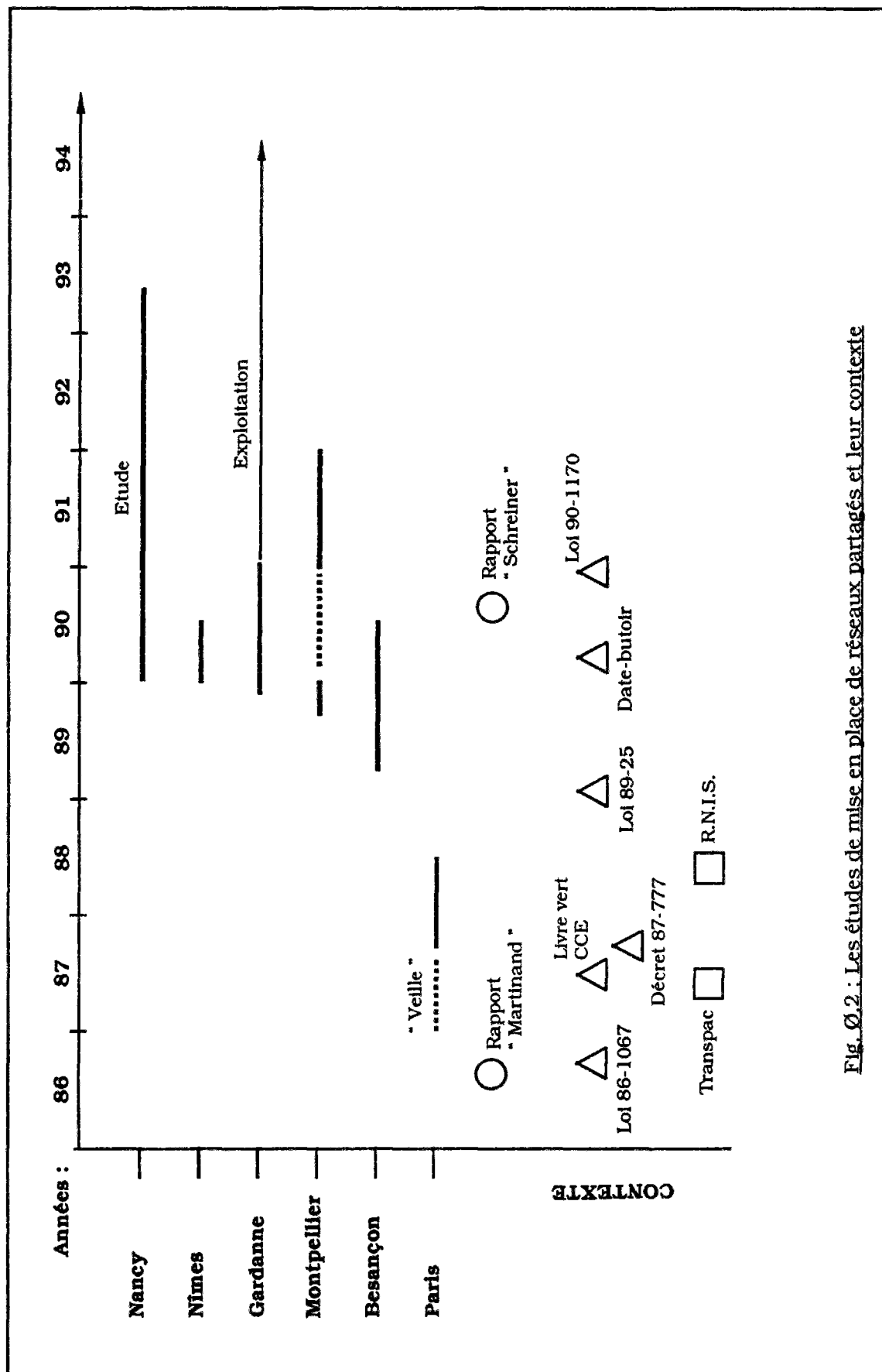


Fig. Ø 2 : Les études de mise en place de réseaux partagés et leur contexte

Réaliser apparemment était possible. Mais la réalisation ne donnait pas forcément satisfaction aux utilisateurs. Les autres études s'étaient-elles heurtées avant d'en arriver là à un problème de définition des spécifications du réseau partagé ? Le caractère multi-acteur d'un tel projet n'était-il pas la raison essentielle des difficultés ? La masse d'informations à prendre en compte pour concevoir un projet peut-être trop ambitieux ne submergeait-elle pas ses promoteurs ? L'intégration n'était-elle pas finalement un concept insuffisamment fédérateur ou insuffisamment riche de potentialités ? Le contexte général n'était-il pas finalement peu propice à voir naître un tel réseau ?

Notre objectif et notre démarche pour l'atteindre

Notre objectif dans ce travail est de proposer une réponse globale au problème de la mise en place d'un réseau partagé.

Proposer une solution globale impliquait évidemment que cela fut à un problème ayant lui aussi un caractère suffisamment général.

Or, chacune des expériences menées se caractérisait par son isolement, son indépendance vis-à-vis des autres. Chaque cas, chaque approche du problème, était spécifique. L'idée - du réseau partagé et de l'intégration - était neuve, et d'après ce que nous pouvions constater dans les quelques expériences vécues, cette idée semblait encore insuffisamment formalisée, et extrêmement variable d'un cas à l'autre. Réseau partagé et intégration pouvaient signifier des réalités très différentes.

Proposer une solution globale impliquait donc pour commencer d'identifier le problème général. Ceci supposait de rechercher sur l'ensemble des cas, ce qui pouvait constituer le fondement générique à partir duquel on pourrait définir le réseau partagé général et l'intégration qu'il pourrait mettre en œuvre.

Le nom générique que nous avons donné à ce " réseau partagé général " que nous devions dessiner est *réseau multiservice* - RMS. Le RMS serait la réponse synthétique à ce que les acteurs des différents projets avaient recherché en terme de réseau. Ce serait *un modèle générique*.

L'intégration des fonctions techniques pouvant effectivement être une finalité qui pourrait spécifiquement être mise en œuvre grâce au réseau multiservice, à travers l'étude de ces différents cas, on devait aussi chercher à en atteindre une expression générique et conforme aux aspirations des acteurs.

Pour apporter une réponse globale, il nous fallait extraire d'un ensemble de cas particuliers ce qui était générique ou généralisable, pour formuler le problème général.

Répondre d'une façon globale à la question de la mise en place d'un réseau partagé ne pouvait consister seulement en la définition de l'intégration et dans la proposition d'un modèle générique.

La contribution d'une réponse globale devait être aussi que chaque cas particulier de collectivité locale trouve dans notre travail une aide pour bâtir son propre projet, une aide pour aller jusqu'à la mise en place.

Aller jusqu'à la proposition d'une véritable aide à la mise en place d'un RMS local, impliquait de proposer *une méthode* qui aide les acteurs à spécifier les caractéristiques de *leur* projet.

Cette méthode devait aider d'une part à prendre en compte l'ensemble des informations nécessaires à la conception locale du RMS, et devait d'autre part permettre d'éviter les écueils apparus autour de la conduite du projet de RMS dans les différents cas. Puisqu'il nous était donné d'identifier ces écueils (liés spécifiquement à l'objet du projet, liés aussi au contexte général), il nous était possible en cherchant des moyens de les éviter d'arriver à proposer une méthode spécifiquement adaptée à la conception d'un RMS local. La méthode pouvait donc être spécifique du problème de mise en place d'un réseau multiservice.

Atteindre l'objectif fixé dans cette introduction ; fournir une aide générale à la mise en place d'un réseau partagé consistait donc pour nous à proposer un modèle générique de RMS et une méthode de conception pour arriver à définir les spécifications d'un RMS local.

Cet objectif impliquait au préalable de définir aussi un concept générique de l'intégration des fonctions techniques urbaines et de lui chercher aussi *une forme*. La forme que l'intégration devrait recouvrir servirait de base à la conception du modèle générique de RMS qui serait chargé de mettre en œuvre l'intégration des fonctions techniques.

A deux niveaux il s'agissait de répondre à la double question *quoi ? comment ?* Au niveau du *concept* (*l'esprit* de l'intégration, *la forme* de l'intégration). Au niveau de *l'outil* pour la gestion urbaine (*le modèle* générique de RMS, *la méthode* de conception d'un RMS local).

Notre réponse au problème de la mise en place du réseau multiservice consistant à la fois en une réponse à la question *quoi ?* et une réponse à la question *comment ?*, selon la définition de Checkland [HIRS8501], elle serait donc *une réponse méthodologique*.

Plan de la thèse

Notre démarche aura reposé d'une part sur l'analyse des cas réels, et d'autre part sur l'analyse du contexte général dans lequel tout projet de RMS doit prendre forme. La connaissance du contexte général doit éclairer nos observations et notre analyse des cas. Elle doit permettre de veiller à la valeur générale de nos réponses.

Allant du général au particulier, nous cheminerons par deux étapes avant de proposer notre réponse au problème de la mise en place d'un réseau multiservice (voir figure Ø.3).

Nous commencerons par décrire le contexte général (**Partie A - Le contexte général**) de la mise en place de tout réseau multiservice. La réalisation d'un tel réseau nécessitant la mise en œuvre de moyens et de compétences du domaine des télécommunications, les possibilités d'emploi de ce réseau dépendant des latitudes laissées par la réglementation des télécommunications ; en fait, tout le projet de RMS dépend des relations entre les deux " mondes " '[SCHR9001] que sont l'une pour l'autre les collectivités locales et les télécommunications. Notre démarche mettra l'accent sur ces relations et les apports possibles du second monde au premier à propos de ce projet.

Connaître le contexte général consistera donc d'une part à connaître les facettes du monde des télécommunications se trouvant " en vis-à-vis " des collectivités locales concernant la mise en place d'un RMS.

L'autre volet de la première partie de notre travail consistera à présenter les éléments relatifs au " substrat " dans lequel le RMS doit prendre place. Le premier chapitre caractérisera le champ des fonctions techniques " intégrables " selon nous par le RMS. Le deuxième chapitre caractérisera les gestions faites des fonctions techniques, gestions qui par voie de conséquences devront être conciliées dans le projet commun.

Le **premier chapitre** fera état des facteurs de diversité " structurellement " liés au projet, ceux que l'on retrouvera d'un site à l'autre, quel qu'il soit, ceux fondamentalement liés aux *fonctions*. Les fonctions techniques à intégrer, en elles-mêmes sont variées. Touchant à plusieurs de ces fonctions, le projet de RMS activera automatiquement un certain nombre de relations entre des pouvoirs en droit de s'exercer (relations entre institutions, relations à l'intérieur de l'organisation technique locale). On verra enfin que les fonctions peuvent générer une forme d'intégration (l'intercommunalité) qui pourra interférer avec celle qui nous intéresse. Ce chapitre sera l'occasion de définir *le champ* de notre étude.

Le **deuxième chapitre** fera état de facteurs composant une diversité potentiellement aussi grande que la précédente. Ces facteurs qui d'un site à l'autre composeront des situations infiniment variables, de l'homogène au très hétérogène, seront ceux liés à la *gestion* faite localement des fonctions techniques. Nous verrons la variété des modes de gestion des services techniques qui pourront être impliqués dans le projet, la variété des gestionnaires, interlocuteurs potentiels dans un projet comme celui-ci. Le développement inégal de la télégestion selon les réseaux sera un autre facteur de diversité à prendre en compte pour l'intégration des fonctions techniques. Ce chapitre sera l'occasion de définir ce que nous entendons par *télégestion* et de faire entrer en scène les derniers acteurs impliqués par le projet de RMS : les prestataires de services en informatiques et télécommunications.

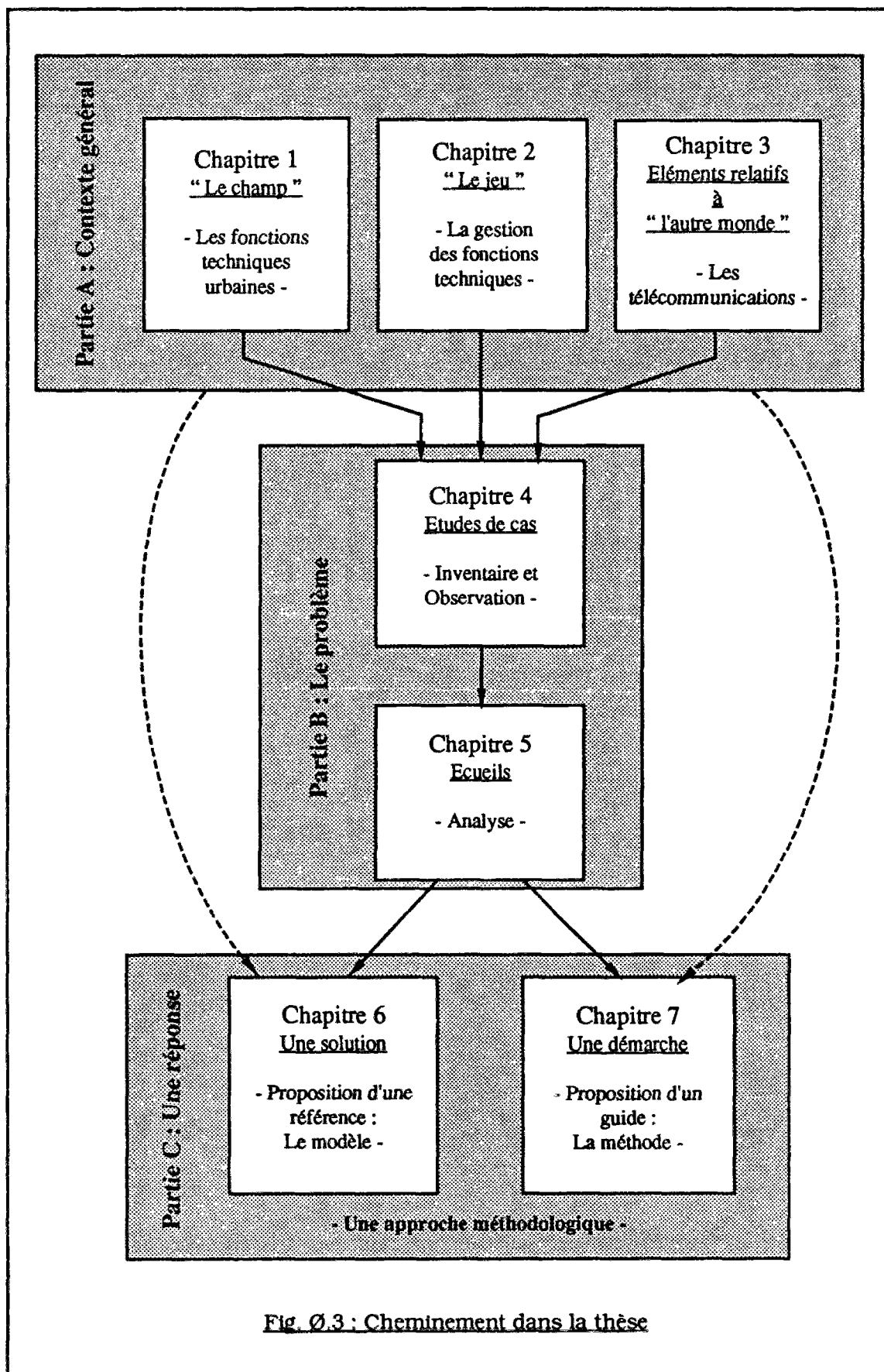


Fig. Ø.3 : Cheminement dans la thèse

Le **troisième chapitre** s'efforcera de montrer la distance qui s'est établie entre les collectivités locales (et notamment leurs services techniques) et la corporation des télécommunications (et notamment l'opérateur national). La distance, la différence de perception entre les techniciens des deux mondes, sera un obstacle à la mise en œuvre des compétences et des moyens qui seraient utiles au projet. Ce chapitre fera état du contexte réglementaire à prendre en compte dans l'optique de l'exploitation du RMS. Enfin un rapprochement sera fait entre la télégestion pratiquée par les services techniques et la télé-informatique d'entreprise, souvent prise par les collectivités locales comme exemplaire d'une adoption réussie des nouvelles technologies de communication.

La deuxième partie (**Partie B - Le problème**) s'attachera à étudier les différents cas de projets de mise en place de réseaux partagés que nous avons recensés. Cette partie visera à prendre connaissance de *l'ensemble* de ces initiatives distinctes. Elle visera ensuite à analyser les objectifs visés et les difficultés rencontrées.

Le **quatrième chapitre** de la thèse visera à présenter les six projets de mise en place de RMS. Cette " observation " consistera à présenter les objectifs de ces projets, les partenaires impliqués, leur attitude. Il visera à décrire le déroulement des études de conception et à donner leurs résultats. L'objectif est de révéler les difficultés relatives à la définition des caractéristiques des réseaux multiservices et celles relatives à la façon de mener les projets. Les premières devront aider à la constitution du modèle, les secondes devront nous aiguiller vers la méthode de conception.

Le **cinquième chapitre** consistera en l'analyse des écueils révélés grâce à l'observation précédente. L'objectif est de dresser une typologie des écueils auxquels se sont heurtées les différentes expériences. Les réponses que l'on apportera pour éviter ces écueils auront trait à la définition de l'intégration (analyse du problème général), à la constitution du modèle générique de RMS (conception générale du RMS) et à l'élaboration de la méthode de conception d'un projet spécifiquement local.

La troisième partie (**Partie C - Une réponse**) sera la présentation de notre réponse au problème posé. Elle sera le produit des éléments rassemblés au cours du cheminement, relatifs au contexte général et relatifs aux expériences passées.

Elle consistera en deux chapitres. Exposant préalablement notre définition du *pourquoi* du réseau partagé (à savoir l'intégration des fonctions techniques urbaines), le premier chapitre présentera le modèle fondé sur cette définition (la réponse à *quoi* ? quant à l'outil de gestion). Le chapitre suivant présentera la réponse à *comment* ? quant à l'outil de gestion urbaine : la méthode de conception.

Définir l'intégration dans le chapitre six nous amènera en fait à répondre aussi aux questions *quoi* ? et *comment* ? quant à l'intégration.

L'analyse des écueils les plus fondamentaux aura permis de définir *l'esprit* et *la forme* que pourrait recouvrir l'intégration pour être " concevable " par les acteurs locaux, et notamment les gestionnaires de réseaux techniques. Sur cette base conceptuelle, à partir de certaines applications de gestion urbaine existantes, à partir d'applications existant dans d'autres domaines et transposables à la gestion urbaine, à partir d'une réflexion théorique sur *les finalités* des fonctions techniques, un modèle générique de RMS sera proposé. Ce modèle a été conçu de telle sorte que tout promoteur de RMS puisse se baser sur lui pour composer son *propre* projet. Enfin, pour donner un caractère plus concret à notre proposition et parce que l'exploitation du RMS aura été une question importante pour les partenaires rassemblés autour du projet, celle-ci sera étudiée. Cet ensemble d'éléments relatifs au modèle fera l'objet du **sixième chapitre**.

Le **septième chapitre** consistera en la présentation de la méthode de conception à laquelle nous serons parvenus. L'objectif de cette méthode sera de permettre aux partenaires rassemblés autour du projet de RMS, d'aller de l'intention d'intégrer un certain nombre de fonctions techniques urbaines, à la spécification des caractéristiques d'un réseau multiservice local, unique et partagé par tous, en évitant les écueils identifiés. La méthode permettra d'orchestrer la prise en compte des informations utiles à la conception et la mise en œuvre des compétences des partenaires du projet. Les principes et le mécanisme de la méthode seront présentés, ainsi que la forme de son résultat. Ce résultat doit permettre ensuite d'entamer la réalisation du réseau sur un problème réduit au strict problème technique. Cette méthode,

spécifique au problème, aura été élaborée grâce à l'analyse des écueils. Pour la situer par rapport à des méthodes de références, ses principales caractéristiques seront comparées à ces dernières.

Enfin, une conclusion générale viendra rappeler les apports de notre travail, les contributions qu'il représentera sur le plan opérationnel et sur le plan cognitif. Cette conclusion tentera aussi de dégager les perspectives, en termes de développements à apporter au sujet du réseau multiservice et de sa mise en place, mais aussi en termes d'avenir de ce projet du point de vue opérationnel.

Un lexique

Tout au long de ce travail nous aurons été amenés à prendre en compte des notions relatives aux télécommunications. Nous avons consigné dans un Lexique les définitions des termes qui étaient directement utiles à la lecture.

La mise place d'un RMS implique la maîtrise par son maître d'ouvrage, non seulement d'une terminologie, mais aussi d'un certain nombre de notions du domaine des télécommunications, notamment de notions techniques. Nous avons consigné en Annexes certaines de ces notions fondamentales.

Un sujet intersectoriel

Ce travail se situe à l'intersection de grands domaines comme ceux de la méthode, des télécommunications, de la gestion et de la politique urbaines. Autour du problème spécifique du RMS, on trouve " en éventail " les méthodes d'organisation, les méthodes de conception de systèmes d'information, les méthodes d'ingénierie de réseaux de télécommunications, l'administration de réseaux, la réglementation des télécommunications, la politique des télécommunications, générale, et à l'égard des collectivités locales, la politique urbaine, la gestion urbaine, dans ces considérations théoriques et dans son fonctionnement réel, le management dans l'organisation technique locale, les techniques de management.

Une thèse en sciences et techniques de l'environnement

Cette recherche rentre dans la spécialité de doctorat de *Sciences et techniques de l'environnement*. La réapparition récente du mot " environnement " dans la langue française (le mot existait en vieux français - *environner* : mettre autour) est un anglicisme qui tend à remplacer de plus en plus le terme " milieu " [MERL8801]. Le mot anglais signifie « conditions influençant la vie, le développement ou la croissance des être vivants ».

En 1980, les taux d'urbanisation en Europe, en Amérique du Nord et en Amérique Latine étaient déjà respectivement de 68 %, 78 % et 63 %. En Asie et en Afrique, la même année, les taux n'étaient encore que de 27 % et 30 %, cependant, dans le premier cas il représentait presque un triplement de la valeur par rapport à 1940, et dans le second cas plus d'un doublement [LEVY9101]. La ville est le milieu produisant les conditions influençant la vie, le développement et la croissance d'une proportion toujours plus grande de l'humanité.

En France, aujourd'hui, plus de trois personnes sur quatre vivent en ville. Non seulement l'agglomération parisienne avec ses plus de neuf millions d'habitants, mais de plus en plus de métropoles régionales, voire de villes de taille moyenne, sont confrontées à des problèmes de même nature, tous liés à la densification urbaine et aux rythmes urbains.

Partie A

LE CONTEXTE GENERAL

Cette première partie va s'attacher à présenter le contexte dans lequel tout projet de RMS doit prendre forme.

Le projet de réseau multiservice est un projet :

- de gestion urbaine

Ceci implique qu'il touche à des relations de pouvoir instituées, à l'intérieur de la collectivité locale, et entre celle-ci et l'extérieur (avec le département, la région, l'Etat).

- “ multi - service ”

Ceci implique qu'il est commun à différents services techniques et qu'il va nécessiter leur coopération.

- “ réseau - multi ”

Ceci implique qu'il va nécessiter une technicité demandant de faire appel à des compétences extérieures à la collectivité locale.

Les deux premières caractéristiques seront sources de difficultés du fait de *la diversité* des éléments à prendre en compte dans la définition d'un projet commun unique et partagé. La troisième

caractéristique sera une source de difficulté à cause de la distance qui s'est créée entre les deux " mondes " que sont les collectivités locales (et leurs services techniques en particulier) et les télécommunications.

Malgré la complexité du contexte, notre objectif sera de chercher à faire apparaître des possibilités de convergences entre les fonctions techniques et des possibilités d'établissement de liens, d'une " passerelle " des services techniques vers les télécommunications.

Dans cette partie, nous commencerons par montrer la diversité inhérente aux *fonctions* techniques en elles-mêmes. Ceci nous permettra de définir le champ dans lequel notre réflexion s'inscrit, celui dans lequel nos affirmations portent (Chapitre 1).

Nous montrerons ensuite la diversité inhérente à la *gestion* qui est faite de ces fonctions. Cette gestion sera un facteur d'hétérogénéité supplémentaire à prendre en compte dans la conception d'un projet de RMS (Chapitre 2).

Nous ferons ensuite état des éléments du " monde " des télécommunications. On fera apparaître la distance établie entre les services techniques locaux - qui nous intéressent au premier plan - et les " télécommunicants " (Chapitre 3) . Cette éloignement sera une difficulté supplémentaire à laquelle il nous faudra pallier pour arriver à la réalisation d'un RMS conforme aux besoins des utilisateurs.

Chapitre 1

LE “ CHAMP ”

1.1 - Introduction

L'intégration qui est recherchée dans un réseau partagé est celle des fonctions techniques urbaines. Pour décrire la difficulté de cet objectif, nous commencerons grâce à ce chapitre par montrer la diversité inhérente aux *fonctions* techniques à prendre en compte dans le projet de réseau multiservice.

Envisager ces fonctions sera l'occasion de définir *le champ* que nous avons fixé à notre étude ; l'ensemble des fonctions techniques que le projet d'intégration que nous ferons plus tard, se proposera d'embrasser. Dans une phase de réalisation, cet ensemble pourra bien sûr être réduit.

Enfin, précisons que le projet de réseau partagé peut bien sûr embrasser aussi un territoire pluri-communal, voire départemental dans certains cas de forte urbanisation comme en région parisienne. Par souci de simplicité, nous avons choisi de faire notre description des fonctions - et des relations autour de ces fonctions - à l'échelle de la commune, en sachant que dans un cas réel, les *éléments-collectivités locales* pourraient se combiner selon différentes structures.

Touchant à l'exercice d'un ensemble de fonctions techniques, le projet de RMS va activer automatiquement un certain nombre de relations de pouvoir en droit de s'exercer (prérogatives réglementaires), tant entre la collectivité locale et l'extérieur (département, région, Etat) qu'à l'intérieur de la collectivité.

La description des fonctions composant notre champ d'étude montrera leur diversité, et donc la difficulté qu'il y a *a priori* d'intégrer cette diversité sans la dénaturer.

Enfin, une logique fonctionnelle (par exemple le fonctionnement d'un bassin versant) - logique qui devient ensuite économique - peut amener les *éléments-collectivités* à se regrouper pour exercer en commun des fonctions techniques. L'intercommunalité créera un facteur de diversité supplémentaire à prendre en compte dans le projet. En outre des relations de pouvoir analogues à celles décrites plus haut, *intra* et *extra* groupement seront alors activées par le projet.

1.2 - La commune

1.2.1 - Introduction

Chacun s'accorde à reconnaître le rôle central joué aujourd'hui par les acteurs des collectivités locales dans l'aménagement et la gestion de la ville [MART8601]. Mais parler de la commune, de son aménagement, de la gestion urbaine et des prestations de services collectifs sans présenter, ne serait-ce que succinctement les relations de cette commune avec l'Etat et les deux autres collectivités territoriales que sont le département et la région, reviendrait à négliger des acteurs qui jouent également un rôle important s'articulant avec les préoccupations des responsables locaux [MART8601].

1.2.2 - Présentation succincte

a - Un peu d'histoire

La commune est la plus ancienne collectivité publique [BEZA8601]. Le mot désigna dès le XII^{ème} siècle l'association institutionnelle des bourgeois d'une ville, d'abord formée dans une situation exceptionnelle (XI^{ème} siècle) puis l'association urbaine devenue institutionnelle et la communauté de ses habitants (1126 - 1127), puis, rapidement, le territoire de cette ville (1136) [REY_9201]. Cependant, la commune ne fut institutionnalisée sous sa forme actuelle que par la Révolution [BEZA8601].

Après 1789, deux étapes principales ont marqué son histoire. En 1831, la commune devient une personne morale distincte de ses habitants et elle est gérée par un " conseil municipal " élu. En 1884, ses responsabilités sont clairement établies et sa compétence s'étend à toutes les affaires qu'elle estime nécessaire de traiter ; le " maire " devient à son tour un élu [BEZA8601].

Cent ans plus tard, les lois de décentralisation de 1982 consacrant la libre administration des collectivités territoriales entraînent la multiplication des compétences des communes qui se voient en charge de responsabilités qui ne relevaient auparavant qu'exclusivement de l'Etat. Ces lois ont en particulier étendu les responsabilités du conseil municipal en matière d'économie et d'urbanisme.

Cette multiplication des compétences a automatiquement entraîné une augmentation du nombre des agents communaux. En 1990 on comptait 796.000 agents de la fonction publique territoriale employés dans l'ensemble des communes [SCHR9001]. Dans la plupart des communes urbaines la municipalité est d'ailleurs devenue le premier employeur [BEZA8601]¹. Pour garder un ordre de grandeur en tête, selon le rapport " Schreiner ", une ville de 50.000 habitants emploie en moyenne 1.000 personnes [SCHR9001].

La commune est la collectivité territoriale la plus proche de la population, elle gère la plupart des services publics indispensables à la vie collective [CETU9001]. On compte 36.757 communes en France dont plus de 32.000 ont moins de 2.000 habitants.

b - Données économiques

Selon le rapport " Schreiner ", les dépenses totales des communes et de leurs groupements s'élevaient en 1988 à 565 milliards de francs (soit 10,3 % du Produit Intérieur Brut), dont 107 milliards revenaient à l'investissement (19 % du budget), et 458 milliards au fonctionnement (81 %) [SCHR9001].

¹ En 1992, la Ville de Paris employait à elle seule près de 38.000 agents répartis en 150 corps de métiers. Source : « Les métiers de Paris », brochure de la mairie de Paris, 1992.

Les ressources des communes, proviennent (chiffres 1987), pour 35 % des impôts directs locaux (taxes foncières, d'habitation, professionnelle, taxes diverses, contributions) ; pour 33 % des subventions de l'Etat (Dotations Globale de Fonctionnement et Dotation Générale de Décentralisation) ; pour environ 10 % de taxes, redevances et contributions provenant de services assurés ; pour moins de 5 % de revenus du domaine, subventions, dons et legs ; et pour 17 % de l'emprunt [CETU9001].

c - Compétences relatives aux services techniques

Parmi les compétences des communes on peut citer [CETU9001] :

- la gestion des biens communaux ;
- la fixation de l'organisation de la vie collective ;
- la responsabilité des services publics offerts à la population :
 - réseau de voirie et stationnement ;
 - approvisionnement en eau, gaz et électricité ;
 - assainissement ;
 - éclairage public ;
 - collecte et traitement des ordures ménagères ;
 - services de sécurité ;
 - espaces verts ;
 - services sociaux (par exemple l'aide aux personnes en difficulté) ;
 - services de transports publics (lorsque la commune a créé un " périmètre de transport urbain ")
- ...
- la responsabilité de l'urbanisme local : planification du développement et de l'aménagement urbain (schémas directeurs locaux - avec l'Etat, la région, le département), plans d'occupation des sols...
- le pouvoir de police et de maintien de l'ordre sur le territoire de la commune ;
- ...

1.2.3 - Relations extérieures

La commune est le premier des trois niveaux de collectivités territoriales - ensuite viennent le département et la région - constitutifs de l'organisation administrative de la France [CETU9001]. Ce n'est pas tant ce classement en niveaux administratifs - qui influe peu sur les décisions politiques - que les relations " financières " établies entre ces trois institutions qui vont intervenir dans les processus de décision devant conduire à des investissements dans les collectivités locales. Avec la décentralisation, les départements et les régions ont engagé des programmes d'aides techniques et financières aux communes et ils se présentent comme des partenaires ou des cofinanceurs de projets pour les collectivités locales. La décentralisation a apporté des libertés aux collectivités locales vis-à-vis de l'Etat, cependant des relations existent encore nombreuses, entre les deux, soit directement, soit indirectement *via* le préfet, à l'échelon départemental.

1.2.3.1 - Relations avec le département

Les lois de décentralisation ayant transféré le pouvoir exécutif du préfet, aux présidents des assemblées départementales et régionales. Depuis le 1er avril 1982, l'exécutif départemental est dirigé par le président du conseil général qui, comme le maire dans sa commune, dirige sa collectivité [BEZA8601]. Les lois de 1982 ont aussi conféré aux départements des prérogatives en matière sociale, pour la gestion des collèges, les transports scolaires, les ports maritimes. Progressivement, en partie à partir des anciens services de l'Etat (notamment de la Direction Départementale de l'Action Sanitaire et Sociale (DDASS) du fait de sa vocation initiale proche des nouvelles compétences du département) s'est constituée une administration départementale autonome [BEZA8601].

On compte aujourd'hui 100 départements, administrés par un conseil général. Le conseil général est l'organe délibérant du département, selon la formule consacrée, « il règle par ses délibérations les affaires du département ».

Parmi les compétences des départements pouvant interférer avec celles des communes et qui ont trait au champ qui nous intéresse, on peut citer [CETU9001] :

- la gestion du domaine départemental ;
- la gestion et l'amélioration de la voirie (routes départementales¹) ;
- la gestion des espaces verts (avec les communes depuis 1982) ;
- l'organisation des transports collectifs non urbains (nécessitant cependant une continuité avec les transports urbains dans la chaîne de déplacement) ;
- des prérogatives diverses en matière de planification et de développement économique et social ;
- l'assistance aux communes dans l'exercice de leurs compétences ;
- le pouvoir de police exercé par le président du conseil général, sous réserve des attributions des maires et du préfet ;
- ...

1.2.3.2 - Relations avec la région

La loi du 2 mars 1982 et les lois de répartition des compétences ont eu comme effet de transférer l'exécutif régional du préfet au président du conseil et de conférer à la région son personnel propre. Le conseil régional est l'organe délibérant, il « règle par ses délibérations les affaires de la région ». Le président du conseil est l'organe exécutif de la région, il détient des pouvoirs de même nature que ceux du président du conseil général.

Sa vocation n'est pas la gestion administrative - qui relève des communes et des départements - mais l'aménagement d'un espace socio-économique régional [CETU9001]. L'activité des régions comporte donc une mission traditionnelle d'aide aux investissements des départements et surtout des communes ; le budget régional est un budget de subvention des équipements des collectivités locales. Ces interventions viennent souvent en complément d'autres financements et aboutissent à des montages commune-département-région. Ainsi, les grands projets locaux se font de plus en plus en collaboration avec les régions qui ont acquis un pouvoir d'influence important [BEZA9001].

Parmi les compétences de la région qui peuvent interférer avec celles qui nous intéressent pour les communes, on peut citer [CETU9001] :

- la planification, la programmation et la coordination du développement économique, social, sanitaire, culturel et scientifique du territoire, dans le respect de l'autonomie et des attributions des départements et des communes ;
- le cofinancement de la voirie (avec l'Etat et les départements) ;
- l'élaboration de schémas directeurs régionaux de transport ;
- ...

1.2.3.3 - Relations avec l'Etat

Evoquer les relations de l'Etat avec les communes nous ramène à l'échelon départemental ; c'est à ce niveau que se fait de façon privilégiée l'intervention de l'Etat sur les collectivités territoriales et ce, par l'intermédiaire des préfets.

Certes les lois de décentralisation ont imposé une nouvelle répartition des compétences dans l'administration du territoire, accroissant le pouvoir donné aux collectivités territoriales. Cependant, l'Etat

¹ Elément important dans un projet de RMS, dans le cas des départements fortement urbanisés comme en région parisienne.

est toujours représenté dans les départements par le préfet - ou commissaire de la République [CETU9001]. En vertu du décret du 10 mai 1982, il y est « le représentant direct du Premier ministre et de chacun des ministres » [BEZA8601].

Le préfet est chargé de veiller au respect des intérêts nationaux, au respect des lois et à celui de l'ordre public. Par ailleurs, il est chargé du contrôle de la légalité des actes des conseils généraux et municipaux (contrôle sur les actes administratifs et budgétaires des collectivités locales).

Le préfet dirige les services locaux de l'Etat, et il est le seul habilité à engager l'Etat dans le département. En tant que responsable de l'ordre public dans le département, il dirige la police et la gendarmerie. Enfin, il dispose de prérogatives particulières en cas de calamités naturelles ; il peut seul activer le plan ORSEC (Organisation des Secours).

Vis à vis de la région, outre le contrôle de la légalité des actes, son rôle consiste essentiellement à veiller à la cohérence entre le plan national (" le Plan ") et le plan régional (" le plan Etat - région "), à répartir les enveloppes financières des investissements de l'Etat dans les départements.

Parmi les compétences de l'Etat pouvant interagir avec les compétences des communes, on peut citer [CETU9001] :

- l'assistance technique aux collectivités locales ;
- la gestion et l'amélioration de la voirie avec les régions et les départements¹ ;
- la police et la sécurité ;
- ...

Parmi les services extérieurs de l'Etat on peut citer ceux du ministère de l'Equipeement et plus particulièrement les Directions Départementales de l'Equipeement (DDE) pour l'aide qu'elles peuvent apporter aux collectivités locales dans leur gestion technique. La DDE, à la fois service du département qui assure à ce titre le suivi de la politique départementale des transports, est aussi un service de l'Etat en ce qui concerne le réseau national. Elle peut, dans le cadre de l'assistance technique aux collectivités locales apporter son concours technique aux communes [BEZA8601] :

- sous forme d'aide technique à la gestion des communes (entretien de la voirie communale, gestion des services) ;
- par des missions de maîtrise d'œuvre de travaux d'équipement (voirie de lotissement, adduction d'eau) ;
- par des missions de " conduite d'opérations " de constructions publiques dans le cadre de maîtrise d'ouvrage déléguée.

Les services du ministère de l'Equipeement ne sont pas les seuls présents, d'autres administrations ont étendu un réseau de compétences sur l'ensemble du territoire. On trouve les services locaux du ministère de la Santé avec l'Action Sanitaire et Sociale (DDASS) « largement départementalisés » [MART8601], les services de la Sécurité Civile (ministère de l'Intérieur), les services du Cadastre (ministère des Finances), les Direction Régionale de l'Environnement (DIREN) du ministère de l'Environnement.

1.2.4 - L'exécutif communal

1.2.4.1 - Le maire, ses adjoints et le conseil municipal

Le maire est élu pour 6 ans lors de la première réunion du conseil municipal qui suit les élections municipales. Il est chargé de préparer et d'exécuter les délibérations du conseil municipal, il peut se voir déléguer par le conseil certaines compétences énumérées par la loi, et enfin, dispose de pouvoirs propres pour l'exercice desquels il n'a ni à être autorisé par le conseil, ni à lui rendre compte (direction et gestion du personnel des services municipaux, police administrative) [MERL8801].

¹ ... mais les routes nationales passent aussi en agglomération.

Lors de la première réunion du conseil municipal sont également élus les adjoints qui forment avec le maire la " municipalité ". Les adjoints ne disposent d'aucun pouvoir propre [MERL8801], c'est le maire qui, détenant la totalité du pouvoir exécutif, peut le déléguer comme il l'entend à ses adjoints¹.

Le conseil municipal quant à lui, est l'organe délibérant de la commune, selon la formule consacrée, « il règle par ses délibérations les affaires de la commune ». Cependant, dans les faits, il se peut que, selon l'expression de X. Bezançon et O. Van Ruymbeke, il ne puisse jouer qu'un rôle de " tribune de l'opposition " [BEZA8601] ou d'une simple chambre d'enregistrement des décisions prises par l'exécutif communal - composé du maire et de ses adjoints - lorsqu'il est appuyé par une majorité suffisamment forte. Dans la plupart des grandes municipalités c'est l'exécutif qui constitue l'élément moteur de la commune [BEZA8601].

1.2.4.2 - Les principaux axes de développement des politiques locales

D'après une étude réalisée par Bossard Consultants en mai 1990 pour le compte du rapport " Schreiner " [SCHR9001], le développement urbain est une priorité pour les élus locaux. Sur ce point, les préoccupations des élus n'ont pas changé depuis 1986 ; le rapport Martinand à cette époque mentionnait déjà l'emploi et le développement local [MART8601]. Le développement économique local, générateur d'emploi est considéré comme une " nécessité vitale ", mais ce développement doit cependant être réalisé de façon harmonieuse en tenant compte de l'environnement et de la qualité du cadre de vie des citoyens.

Les élus ont le souci de la qualité des services rendus à la population, que ces prestations soient fournies directement par les services municipaux ou qu'elles le soient par des opérateurs intervenant à leur place. Ces services tant administratifs, sociaux que commerciaux (les services techniques industriels et commerciaux) sont perçus comme des éléments faisant partie du cadre de vie collectif. Les élus des grandes villes, sont par exemple souvent interpellés par leurs administrés sur les problèmes ayant trait à l'environnement, à la circulation, à la sécurité [SCHR9001].

Les élus sont aussi de plus en plus jugés en fonction de la qualité de la gestion qu'ils pratiquent de la collectivité locale [SCHR9001]. La crise économique s'est traduite par une assèchement des finances locales et si comme le disait C. Martinand en 1986 [MART8601], " gestion saine ", " efficacité ", " productivité ", sont devenues des questions primordiales et restent d'actualité en 1994, en revanche, le modèle facile du « bon maire qui réalise » - des projets que l'on pourra inaugurer publiquement - est certainement passé de mode. Les intérêts individuels des contribuables soucieux de l'usage fait de leurs contributions, et ceux plus collectifs liés aux préoccupations environnementales au sens large (qualité du cadre de vie) convergent pour limiter ces comportements. L'image du " bon maire " est plutôt devenue celle du chef d'entreprise qui recherche constamment plus d'efficacité dans les procédures ainsi que dans la gestion du personnel (qui représente la moitié du budget de fonctionnement des mairies) et des équipements de la collectivité.

Enfin, on l'a aperçu au travers des lignes précédentes, le maire, les élus, mais aussi la ville en général, sa communauté humaine, sont loin d'être insensibles à leur image². Développement économique oblige, un climat de compétition s'est instauré entre les villes et l'image donnée là aussi est capitale, en France³, comme à l'étranger⁴. Cette image, à l'extérieur de la commune, doit attirer les entreprises, la population, au minimum faire connaître. A l'intérieur, elle doit valoriser l'action municipale auprès de la population [SCHR9001].

¹ « Certains maires exercent ces pouvoirs solitairement, avec l'aide du seul Secrétaire Général ou de leur cabinet, d'autres délèguent largement à leurs adjoints leurs compétences » [MERL8801].

² On peut citer comme exemple, les efforts fait actuellement par la Ville de Saint-Denis.

³ On peut citer en exemple la Ville de Montpellier (« la surdouée »), les compétitions traditionnelles entre villes proches et comparables : Metz et Nancy, Toulouse et Bordeaux...

⁴ Compte tenu de la taille des agglomérations françaises et de leur situation géographique, actuellement ceci s'applique essentiellement à Paris, Lyon et Lille.

1.2.5 - L'administration de la commune

1.2.5.1 - Structure

L'administration municipale est composée de fonctionnaires qui obéissent au même régime que les fonctionnaires de l'Etat [BEZA8601]. Elle est dirigée par un Secrétaire Général (SG) qui a autorité sur l'ensemble du personnel municipal tant administratif que technique. Dans les grandes municipalités, nous l'avons vu, cela peut représenter plusieurs centaines voire plusieurs milliers de personnes.

Sous le contrôle du Secrétaire Général, l'administration est divisée en deux grands secteurs : l'administration générale, elle-même divisée en un certain nombre de services dirigés par des Secrétaires Généraux Adjoints (SGA), et les services techniques placés sous l'autorité d'un directeur ; le Directeur Général des Services Techniques (DGST) qui a sous son autorité un certain nombre de Directeurs de Services Techniques (DST).

A côté de cette administration centrale gravitent de petites unités plus ou moins autonomes : bibliothèque, bureau de l'aide sociale, musées... [BEZA8601]. Les chefs de l'administration municipale, contrairement aux adjoints au maire ne peuvent recevoir, sauf exception, de délégations de signature des élus et doivent rendre compte des décisions qu'ils veulent prendre [BEZA8601].

1.2.5.2 - Des conséquences de la décentralisation

Plus impliqués dans la gestion de la collectivité locale, parce que plus responsabilisés que par le passé par les résultats de l'administration qu'ils ont sous leurs ordres, il était probable que les maires réclament une adhésion totale du personnel communal et de ses chefs, à leurs projets. Pendant le même temps et pour les mêmes raisons (les responsabilités données aux communes par les lois de décentralisation), les villes sont devenues le théâtre d'un enjeu politique tel que pour éviter tout risque de retombées électorales, les élus préfèrent refuser tous les projets pouvant provoquer le mécontentement de leurs administrés. Pour les techniciens locaux notamment, cela a évidemment des répercussions sur la façon de mener les projets.

a - Les " incidents de carrière "

Conséquence des lois de décentralisation et de répartition des compétences, progressivement depuis 1982, la gestion de la collectivité locale est devenue l'objet d'un enjeu politique. Les fonctionnaires publics territoriaux étant nommés par le maire sur des postes créés par le conseil municipal, à partir de 1982, on a pu voir éclater des conflits entre des maires nouvellement élus et des Secrétaires Généraux mis en place par un maire-sortant tenant d'une autre tendance politique. Cette situation a conduit à diverses reprises à la constitution d'une administration parallèle écartant parfois complètement le Secrétaire Général des circuits de décision [BEZA8601].

Cet état de fait rendant précaire, voire impossible, l'exercice de la fonction de Secrétaire Général, la loi du 26 janvier 1984 (modifiée en 1987) sur la fonction publique territoriale a qualifié de " fonctionnels " un certain nombre d'emplois de direction dans les communes de 5.000 habitants et plus. Cela signifiait que leur titulaire pouvait être déchargé de ses fonctions par le maire, en dehors de toute procédure disciplinaire [BEZA8601]. Les emplois concernés étaient ceux de Secrétaire Général, de Secrétaire Général Adjoint et de Directeur Général des Services Techniques. Ces chefs de services sont ainsi devenus dépendants du maire et selon X. Besançon et O. Van Ruymbeke, seule leur technicité leur assure encore une capacité d'initiative dans leur domaine [BEZA8601].

Cette mesure si elle a permis de sauvegarder l'exercice de la fonction, n'a pas du tout contré la tendance à la politisation du rôle des agents communaux. Non seulement elle a montré l'impuissance à agir sur un tel phénomène, mais en plus, en règlementant donc en normalisant, elle a en quelques sortes donné une nouvelle impulsion au mouvement. L'influence politique qui pouvait s'exercer des élus sur les fonctionnaires territoriaux supérieurs, à tendance, maintenant que l'on demande à ces derniers d'avoir une action plus politique, à s'exercer de ces fonctionnaires vers des postes subalternes¹.

¹ Dans des entretiens, des ingénieurs de plus en plus nombreux se disent atteints par ce mouvement de " politisation " de l'action des agents municipaux. La prudence de ces derniers pour exprimer leurs opinions tient

b - Des choix de plus en plus délicats pour les techniciens

Un autre aspect de cette politisation du rôle des fonctionnaires territoriaux, est l'extrême précaution à laquelle sont conduits les techniciens dans leurs choix de projets. A cela, rien de répréhensible *a priori*, ce serait même louable si cela ne devait peut conduire parfois à une paralysie dommageable pour la collectivité.

Les élus ne voulant pas déplaire à leur concitoyens, demandent à leurs techniciens de rechercher, pour toutes les décisions relevant de l'aménagement urbain, le consensus bien souvent impossible à trouver entre des parties en présence autour du projet, souvent avares de concessions. Dans un sens le processus démocratique y gagne, mais pas nécessairement toujours le bien commun compte tenu des complications et des délais parfois démesurés qu'il induit, voire des impasses auxquelles il peut conduire parfois¹.

Pour arriver à accélérer ce processus de décision complexifié, les municipalités recourent de plus en plus fréquemment aux moyens informatiques de Conception et de Dessin Assistés par Ordinateur (CAO et DAO). De ces " simulations de réalisations " on espère réduire les risques de malentendus en permettant à tous de juger sur pièce, de bien discuter tous de la même chose. Il faut cependant dire que ces moyens très performants proposés aux collectivités territoriales, sont tous hérités de systèmes mis au point pour l'industrie et que par conséquent, ce sont les techniciens locaux qui éprouvent des difficultés à faire leur choix dans une offre, multiple sur le plan commercial, mais de qualité et de possibilités fonctionnelles égales par rapport à l'usage qu'elles envisagent d'en faire.

1.3 - Les services techniques : fonctions et réseaux

1.3.1 - Introduction

Le *champ* d'étude que nous nous sommes fixé est celui des services publics à caractère technique ; services rendus aujourd'hui sous la responsabilité administrative des collectivités locales, que ces prestations soient assurées directement par les soins de la collectivité - les services techniques - ou qu'elles soient confiées par les élus à des agents extérieurs à l'institution locale. Ces agents peuvent être des entreprises privées, publiques, ou d'économie mixte.

L'approvisionnement en gaz et en électricité, même s'il est quasi-exclusivement concédé aux entreprises publiques EDF et GDF, fait partie des compétences des communes. Nous prendrons donc ces services en compte. En outre certaines collectivités locales disposent de régies pour l'électricité et le gaz. En revanche, le service téléphonique qui lui fait partie des prérogatives exclusives de l'Etat est exclu de notre champ ; selon notre typologie, nous le considérons exactement comme le réseau SNCF.

Dernière précision relative au contenu de notre champ ; le moyen grâce auquel le service sera assuré devra revêtir la forme d'un réseau technique. Le réseau technique est vu comme l'outil support de la prestation de services, que ce support soit physiquement continu, comme un réseau de canalisations ou de fils, ou qu'il soit discontinu, marqué de loin en loin par des jalons entre lesquels cheminent des éléments mobiles (stations d'arrêts et autobus, *containers* et camions-bennes). Ainsi, le service des espaces verts qui est bien un service technique, mais qui n'exploite pas un " réseau " se trouve-t-il aussi exclu de notre champ.

vraisemblablement au fait que, n'entrant pas dans les postes " fonctionnels " de la loi, ils ne bénéficient pas de la structure d'accueil baptisée " incidents de carrières " mise en place par le CNFPT depuis 1984 et garantissant leur salaire aux fonctionnaires déçus dans l'attente d'un nouveau poste.

¹ On peut arriver par exemple à des délais d'étude et de négociations avec divers groupements de riverains allant de 5 à 6 ans pour définir le tracé de simples voies de dessertes (*Entretiens avec des ingénieurs territoriaux*).

Outre le fait de définir le champ dans lequel nous voulons inscrire notre démarche, notre objectif dans ce qui suit est de montrer la spécificité de chacun des services techniques que nous pourrions être amenés à prendre en compte lors de la conception d'un réseau partagé pour l'intégration des fonctions techniques urbaines. Présenter la spécificité de chacun des services rendus au citoyen suppose de revenir à des considérations fondamentales quant à leur *fonction*, voire à leur *finalité*. Nous ne traiterons ici que de cela et de leurs réseaux, moyens techniques les plus efficaces imaginés pour assurer ces fonctions.

1.3.2 - Urbanité et fonctions techniques

En vertu des bornes que nous nous sommes fixées, le champ que nous considérons sera constitué des services suivants : la voirie, la distribution d'eau potable, l'assainissement, la collecte et le traitement des ordures ménagères, les transports collectifs, la signalisation et la régulation de trafic, la distribution d'énergie (électricité et gaz), l'éclairage public et enfin, le chauffage urbain.

Avant de voir l'un après l'autre ces services techniques, nous montrons ci-dessous comment, le phénomène de concentration humaine et l'activité humaine, ont conduit à imaginer progressivement des prestations nouvelles pour servir les citoyens et d'une certaine manière permettre au phénomène " urbanisation " de se perpétuer. C'est par la force du besoin - subvenir à un besoin en générant parfois un autre - chacun prenant à son tour une acuité particulièrement grande, que petit à petit se sont mis en place des services pour y répondre. Nous verrons plus loin la spécificité de chaque service, mais ici, leur mise en place apparaît comme formant une chaîne à partir du plus fondamental des besoins : celui en eau. Plus que des dates précises, c'est l'enchaînement, la liaison logique que nous voulons montrer.

« L'eau est le premier besoin de l'homme. C'était toujours auprès d'une rivière ou d'un point d'eau que se groupait la tribu préhistorique. Plus tard, sa recherche et sa captation ont toujours préoccupé les bâtisseurs de villes » [CHAR7301]. L'eau a d'abord servi à la consommation des hommes et des animaux domestiques, puis ce fût l'hygiène et le lavage, des hommes et de leur habitat, et aussi des rues, ces espaces restés libres entre les constructions. Un autre intérêt de l'eau est qu'elle sert aussi à éteindre les incendies, particulièrement dévastateurs en habitat concentré.

L'eau rentre dans la ville à l'état pur, mais elle y devient assez vite polluée. Quand la tribu se groupait - ou plus tard la ville se constituait - la rivière servait d'exutoire naturel à ses déchets [CHAR7301]. A la campagne, les déchets avaient une utilité, ils servaient à fertiliser les cultures. En ville, la situation était différente. Nicolas Boileau nous rapporte par exemple que sous le règne du Roi-Soleil, les rues étaient transformées en de véritables cloaques, accumulant les eaux pluviales, les eaux usées des maisons, les débris piétinés par les gens et les chevaux, roulés par les carrosses. Cet inconfort était une simple sujétion de la vie urbaine à laquelle les gens étaient habitués [CHAR7301].

Plus tard, les désagréments visuels et olfactifs n'étant plus supportables, on eut l'idée de couvrir les thalwegs qui drainaient lentement ce cloaque, d'y rejeter directement ses déchets et d'y faciliter l'arrivée des eaux usées et des eaux de pluie. Le principe des égoûts était né, le contenu de ces fossés s'écoulait ensuite vers la rivière. La technique de l'assainissement se développera surtout à partir du XIX^{ème} siècle avec la forte croissance urbaine.

Quant aux débris les plus encombrants qui ne pouvaient pas être emportés par un courant d'eau, ils étaient enlevés par des tombereaux qui passaient plus ou moins régulièrement et les emmenaient au dehors de la ville où on les entassaient. Au cours des siècles, ces tas ont pris l'allure de petites collines (Montparnasse par exemple) [CHAR7301]. Ce n'est ici aussi que beaucoup plus tard (début du XX^{ème} siècle) que la collecte et le traitement des ordures solides deviendront de véritables techniques [BEYE9101].

Selon l'approche fonctionnelle propre au génie urbain, on a l'habitude de définir la rue, les voies, comme un réseau permettant la circulation des biens et des personnes à l'intérieur du tissu urbain. Mais cet objet (la voie) peut aussi être défini *a contrario* comme l'ensemble des espaces restés libres, vacants, publics, c'est à dire des espaces non privés [MENE9101]. Au cours de l'histoire cet espace a été le réceptacle de flux, le support de réseaux, de diverses natures, que l'on ne pouvait pas faire transiter par l'espace privé. Au delà des besoins " naturels " ou " hygiéniques " nécessitant la distribution d'eau

potable, l'évacuation des eaux usées et des déchets solides, l'homme moderne a eu besoin de l'énergie à domicile, sous forme brute - gaz et électricité - ou directement sous forme de chaleur - chauffage urbain. Le réseau de voirie, "réseau des réseaux" [MART8601], a vu avec l'accroissement de la population urbaine et de la taille des villes se diversifier les moyens de transport des personnes.

Parmi les moyens de transport de personnes, on distingue les moyens de transports collectifs (ou transports en commun) dont le service est proposé au public au moyen de métros, de trains, d'autobus, de tramway... des moyens de transports individuels, que P. Merlin caractérise comme la « propriété d'une personne qui se réserve le choix des utilisateurs » [MERL8801]. Ces "moyens de transports individuels" se résument dans les faits quasi-exclusivement à l'automobile. Nous traiterons des premiers dans le cadre du service public de transports collectifs. Les seconds, d'usage privé, ne font par définition pas l'objet d'un service public. En revanche, ils sont pris en compte dans la gestion urbaine en tant qu'éléments constitutifs principaux de la circulation, notamment à cause des problèmes d'encombrements qu'ils créent. Ils sont alors pris en charge par le service responsable de la signalisation et de la régulation du trafic.

Enfin, parce que l'espace public, la ville, est aussi de plus en plus le siège d'une activité nocturne¹, la lumière a été apportée « dans les rues, quais, places et voies publiques » (Code des Communes - art. L.131-2) grâce à l'éclairage public, autre réseau empruntant nécessairement le réseau viaire. Ce réseau considéré par C. Martinand [MART8601] comme « un sous-réseau de la distribution électrique » car de fait, il ne fait qu'utiliser la ressource amenée par le réseau de distribution électrique est pour nous un réseau urbain à part entière. Par exemple, pour le voyageur, la nuit, sa seule présence permet d'identifier le commencement et la fin du territoire urbain ; il marque les limites de l'agglomération. Actuellement il se trouve que c'est le réseau électrique qui l'alimente, mais son histoire a montré que ce réseau n'était pas assujéti à une source d'énergie donnée ; sa fonction n'est pas de griller des ampoules électriques. On pourrait d'ailleurs inverser la réflexion de C. Martinand en considérant que le réseau électrique n'est finalement qu'un réseau "énergétique" permettant d'activer sans distinction, pourvu qu'il soit "électrique", n'importe quel élément de n'importe quel réseau qui lui a une fonction de service² bien définie à remplir, qui lui appartient bien à un réseau véritablement "fonctionnel".

1.3.3 - La voirie

a - Fonction

La voirie désigne l'ensemble du domaine public destiné à la circulation des personnes, c'est l'ensemble des voies, des « espaces aménagés pour se déplacer en ville » [MERL8801]. Espace public, donc "bien public", il ne peut faire l'objet que d'un usage collectif non marchand. Les entorses à ce principe qu'ont été la mise en œuvre du stationnement payant et que sont les projets de péages urbains, ont constitué et constitueront si les péages sont mis en œuvre, de véritables révolutions culturelles.

« Produit d'une conception de nature architecturale et d'une véritable composition urbaine, l'espace public s'est progressivement transformé en un espace fonctionnel support de circulations et de réseaux » [MART8601]. Le réseau de voirie est donc le résultat de l'aménagement fonctionnel (initialement des déplacements) de l'espace public. Réseau d'espace public (ou espace public en réseau), la voirie est aussi le "réceptacle" privilégié de l'installation des autres réseaux techniques : transports, alimentation ou évacuation de divers produits³.

¹ « Sous Louis XIV, on [ne passait dans la rue] que 12 heures ou 18 heures par jour parce qu'il n'y avait pas de lumière... Avec l'éclairage on a rendu la rue habitable 24 heures sur 24... » [Chilpéric de Boiscuillé, Le Réverbère, n° 8, Décembre 1993].

² Et non une fonction "technique" au sens de l'AFNOR [AFNO8901] (voir Chapitre 7).

³ « Le développement des services collectifs de distribution a amené les responsables de la voirie à autoriser l'implantation de réseaux en dessous et au dessus de la chaussée » [MART8601].

b - Réseau

Présenter le réseau de voirie consiste simplement à définir différents éléments d'un espace que tout citoyen connaît bien par l'usage quotidien qu'il en fait, alors que dans le cas des autres réseaux, cette présentation repose sur la définition des éléments physiques nécessaires à l'accomplissement d'un processus de nature industrielle connu véritablement des seuls professionnels.

En se plaçant délibérément du point de vue fonctionnel de l'usage de la voirie, on dira simplement que les ingénieurs de la circulation distinguent les voies rapides (autoroutes et routes express), les artères ou voies artérielles (avenues et boulevard) et les voies de desserte locale (les rues). Cette distinction n'est pas très différente de celle établie par les aménageurs avec la voirie primaire, la voirie secondaire et la voirie tertiaire [MERL8801].

1.3.4 - La distribution d'eau potable

a - Fonction

La technique de distribution d'eau par canalisation remonte à l'Antiquité, mais elle est tombée en désuétude pendant plusieurs siècles, seule l'adduction étant entretenue (Moyen-Age, Renaissance). La distribution d'eau par canalisation ne fut ainsi réalisée à Paris qu'à la suite de l'épidémie de choléra de 1832¹.

La fonction hygiénique est donc la première fonction de la distribution publique d'eau de l'époque moderne. Par mesure de sécurité d'abord - cette eau pouvant être absorbée - puis parce qu'elle est devenue véritable eau de boisson, on a dû veiller scrupuleusement à sa potabilité. Cette eau, potabilisée, largement disponible, a pu servir ensuite à d'autres usages domestiques pour lesquels son caractère potable n'était du coup plus indispensable (lavage, chasses d'eau, arrosage...). Hormis les usages industriels et commerciaux de caractère privé, la distribution de l'eau concerne d'autres usages collectifs que la seule alimentation des ménages. Des usages publics en sont faits comme le lavage des rues, l'arrosage des espaces verts, l'alimentation des fontaines et bassins publics, enfin et surtout, la protection contre les incendies.

b - Réseau

Distribuer une eau potable pour les usages énumérés ci-dessus suppose la mise en œuvre d'une chaîne de fonctions qui sont :

- le captage (en rivière ou souterrain) qui selon l'hydrographie et l'extension urbaine pourra se trouver en zone urbaine ou à l'extérieur ;
- le traitement (ou potabilisation) visant à conférer à l'eau des caractéristiques physico-chimiques conformes aux normes de potabilité ;
- le stockage qui permet d'amortir les effets de la demande instantanée sur la production. Le stockage en des points élevés (châteaux d'eau par exemple) permet aussi, par gravité, de fournir la pression requise dans le réseau de distribution.

Ces fonctions ne sont bien sûr pas toutes assurées au même endroit. Si le traitement est généralement effectué le plus près possible du captage, les réservoirs seront eux disséminés en fonction des zones à alimenter. Leur alimentation se fera à partir du réseau d'adduction (gros diamètres de canalisations). La distribution de l'eau sera faite grâce au réseau de distribution au moyen de plus petits diamètres. Ces deux réseaux pourront être arborescents ou maillés.

¹ « C'est l'hygiène qui a dicté la politique de l'eau potable en France » [MART8601].

1.3.5 - L'assainissement collectif

a - Fonction

Au Moyen-Age, le réseau hydrographique qui traversait les villes et servait d'exutoire aux rejets domestiques, fut progressivement recouvert pour assainir l'air ambiant [MERL8801]. Ayant initialement comme fonction la réception des eaux de lavage des rues et des eaux pluviales, ce réseau, souterrain, était jumelé par vocation au réseau de voirie. Tous deux faisaient d'ailleurs l'objet de la même exploitation.

L'accroissement de la densité urbaine, l'accroissement de la consommation d'eau par le développement de la distribution, donc l'accroissement des rejets, ont généré un autre problème d'hygiène : la pollution des puits par les fosses d'aisance saturées. Le réseau d'assainissement est devenu un réseau de canalisation (les égoûts) recevant les eaux usées et pluviales pour les conduire hors de la ville et les rejeter dans le milieu naturel. Puis, peu à peu, on a commencé à traiter ces eaux dans des stations d'épuration avant de les rejeter.

L'assainissement a pour objet la collecte, le transport, le traitement, puis la restitution au milieu naturel, dans un état jugé satisfaisant pour l'environnement, des eaux usées (domestiques et industrielles) et des eaux pluviales (ou " eaux de ruissellement ") [MULI8201]*. L'estimation " satisfaisante " de l'état des eaux rejetées au milieu naturel est variable selon les époques, mais elle évolue généralement pour les paramètres pris en compte vers toujours plus de sévérité au fur et à mesure que la connaissance s'améliore quant aux effets produits sur le milieu naturel.

L'assainissement a donc comme finalités aujourd'hui d'une part d'assurer à la population, hygiène, salubrité et sécurité, d'autre part, et ceci est plus récent, de prévenir le risque de pollution encouru par le milieu naturel du fait de la réalisation du premier objectif.

b - Réseau

L'assainissement et son réseau se présente aujourd'hui, dans le cycle domestique et urbain de l'eau, fonctionnellement comme la suite logique de la distribution de l'eau potable. Il faut rendre au cycle naturel l'eau dont on a usé, et ce avec des caractéristiques physico-chimiques se rapprochant le plus possible de ses caractéristiques naturelles. Le réseau d'égoûts collecte les eaux usées, les conduit à la station d'épuration où l'on s'efforce de redonner à l'eau des caractéristiques tolérables pour le milieu récepteur. Le milieu naturel, servant d'exutoire aux ouvrages d'assainissement peut être le réseau hydrographique de surface (rivières, lacs, étangs, mer ...) ou le sol et les nappes souterraines (épandage souterrain, bassins et puits d'infiltration ...) [MULI8201]*.

Parce qu'on les a cru longtemps inoffensives pour le milieu naturel, parce que l'urbanisation et l'imperméabilisation des sols n'étaient pas aussi importantes qu'aujourd'hui, plutôt que le classique réseau unitaire collectant et mélangeant l'ensemble des eaux quelle qu'ait été leur origine, on a préconisé le système de collecte séparatif plus économique au niveau du traitement. Dans ce système, un réseau recueille les eaux usées, l'autre les eaux pluviales et les conduit à la rivière. A la lumière de nouveaux résultats sur l'impact des eaux pluviales sur le milieu récepteur, on recherche aujourd'hui des moyens pour les traiter elles aussi à l'aide d'infrastructures autres que les stations d'épuration traditionnelles qui y sont peu adaptées.

1.3.6 - L'élimination des déchets

a - Fonction

La collecte des ordures ménagères constitue le pendant de l'assainissement collectif, collecte de déchets liquides ou évacuables par un flot. Cependant, contrairement à l'assainissement, la mise en place d'un service véritablement organisé d'élimination des déchets est relativement récente. Ce n'est que dans la deuxième moitié du XXème siècle qu'elle est devenue une responsabilité municipale [BEYE9101].

La fonction globale du service d'élimination des ordures ménagères consiste à transporter les déchets de leur lieu de production vers un lieu spécifique où ils seront traités [BEYE9101]. Cependant, C. Beyeler [BEYE9101] distingue pour cette fin de XXème siècle trois grandes finalités dans le système d'élimination des ordures ménagères ; une finalité sanitaire (éviter le contact avec les déchets), une finalité environnementale (effets des déchets sur la nature), une finalité économique (intérêt de la vente des produits recyclés et de la limitation des volumes à traiter).

La finalité économique étant difficilement assurée encore actuellement par le système d'élimination¹, on s'aperçoit que les autres finalités sont les mêmes que celle de l'assainissement.

b - Réseau

Le réseau " déchets urbains " est constitué par les équipements de collecte, les circuits des véhicules de ramassage et les équipements de traitement des déchets. Les équipements de collecte sont les poubelles, bennes à encombrants et autres conteneurs (pour le papier, le verre, les plastiques recyclés notamment). Les véhicules de collecte utilisent la voirie publique, il convient donc d'adapter la taille des bennes et l'organisation des circuits de collecte aux caractéristiques des voies, pour une utilisation rationnelle des véhicules et une gêne minimale de la circulation [MART8601].

Les trois étapes qui constituent la fonction globale de l'élimination des ordures ménagères sont donc :

- la collecte :
 - ... qui consiste à assurer le ramassage régulier (une à sept fois par semaine en pratique, à date et heure prévues) des ordures ménagères stockées. Ce stockage nécessite une étape préliminaire à la collecte : la précollecte ou " collecte privée ". Cette dernière, assurée par l'utilisateur lui-même, n'est pas considérée comme faisant partie du service².
- le transport :
 - ... qui a pour but l'acheminement direct vers une unité de traitement, ou qui inclut une phase intermédiaire de transit. Ce transit consiste en un stockage centralisé de courte durée des déchets collectés, évitant aux camions bennes de ramassage, de capacité réduite, de se rendre systématiquement au centre de traitement parfois éloigné, et permettant un ajustement de la capacité de transport (véhicules de transport de plus grande capacité que les camions bennes) ;
- le traitement :
 - ... qui a pour rôle de modifier la structure physico-chimique des déchets de façon à pouvoir les déposer en décharge ou à les traiter pour les valoriser (engraissement des sols, recyclage de matériaux, récupération d'énergie). Les unités de traitement peuvent être de tailles et de technologies diverses, elles s'inscrivent dans trois grandes classes de traitement : mise en décharge³, compostage⁴, incinération avec ou sans récupération d'énergie⁵.

¹ Situation que l'on peut comparer au difficile écoulement des résidus séchés des boues d'épuration en assainissement.

² Une caractéristique essentielle de ce réseau est d'ailleurs qu'il fait de l'utilisateur et de son comportement un élément à part entière de la gestion du réseau [MART8601], [BEYE9101].

³ « Consiste à entasser les ordures dans un terrain et à attendre que le temps fasse son œuvre » [LROY8101]. Il existe trois grandes familles de décharges : " brutes " (appelées aussi " simples " ou " sauvages "), " contrôlées ", et " compactées " avec ou sans récupération du méthane produit par la décomposition des ordures.

⁴ Technique très ancienne reposant sur une transformation biologique des déchets biodégradables.

⁵ Le type de traitement le plus couramment utilisé dans les grandes agglomérations, elle ne requiert pas les emprises foncières des décharges et les déchets urbains ne permettent pas le compostage à grande échelle. La combustion des déchets permet de produire de la vapeur d'eau pour alimenter des réseaux de chauffage urbain.

1.3.7 - Les transports collectifs

a - Fonction

Le service de transports collectifs a comme fonction globale de permettre à toute personne d'effectuer des déplacements sans qu'elle ait à investir au préalable dans un moyen de transport, ni qu'elle dispose des aptitudes requises pour être autorisé à conduire (permis).

Si l'on raisonne à nouveau en termes de finalités, les externalités positives de l'usage des transports en commun énoncées par P. Menerault [MENE9101], peuvent se classer en finalité environnementale (amélioration de la qualité de la vie dans les centres-villes par une limitation de l'emprise du domaine public consacré aux transports), en finalité économique (limitation des dépenses collectives en infrastructures nouvelles et consommation énergétique moindre que celle des véhicules individuels) et en finalité sociale (" droit au transport " pour les personnes ne disposant pas ou ne pouvant utiliser de moyens de transports individuels).

Les avantages relatifs des transports individuels et des services de transports collectifs au moyen de bus, métro, tramway, pour les déplacements en milieu urbain sont souvent comparés. Les avantages des solutions privilégiant les transports collectifs sont les suivants [MERL8801] :

- économie des investissements pour la collectivité (moins d'infrastructures) ;
- plus faible consommation d'espace ;
- réduction des nuisances (bruit et pollution de l'air) ;
- sécurité plus élevée.

b - Réseau

La diversité des origines et des demandes de destinations des usagers, ainsi que la rationalité de l'exploitation du service de transports collectifs aboutissent à une organisation en réseau des lignes origine-destination, avec des arrêts réguliers permettant la prise en charge ou la descente des voyageurs, ainsi que des correspondances avec d'autres lignes.

Les lignes de ce réseau pourront être physiquement continues, marquées par des rails ou des caténaires (métro, tramway, trolley-bus) ou discontinues, jalonnées de loin en loin par les marques des arrêts (autobus). Dans ce dernier cas, le tracé des lignes sera très facilement modifiable en fonction des circonstances (évolution de la demande en transport, modifications du réseau de voirie, coupures d'axes), par contre, il marquera moins son emprise sur le territoire. Les moyens de transport " en site propre " utilisent une infrastructure spécifique (c'est le cas du métro), " en site banal ", ils partagent une infrastructure avec un autre moyen de transport (c'est le cas des autobus sur la voirie), " en site réservé ", ils empruntent une portion - réservée - d'une infrastructure (couloirs d'autobus, tramway) [MERL8801].

L'autobus à moteur à explosion a succédé au début du siècle aux omnibus tirés par des chevaux apparus en 1828 à Paris et qui constituaient les premiers réseaux de transports en commun urbains. L'autobus assure aujourd'hui la totalité du service dans la plupart des villes moyennes et petites. C'est un moyen de complément du métro et du chemin de fer dans les grandes agglomérations [MERL8801]. Le trolley-bus, moins répandu car moins souple (Nancy, Marseille), est la variante du bus alimenté par courant électrique à partir d'un câble aérien.

Le métro, cette adaptation du chemin de fer au milieu urbain - à Paris il a été conçu initialement en tant que moyen de liaison entre toutes les gares de chemin de fer de la capitale - constitue actuellement le seul moyen de faire face à la demande en transports aux heures de pointe dans les grandes agglomérations [MERL8801]. Relativement à la demande en transports, ses avantages essentiels sont sa très grande capacité, sa sécurité et sa régularité très élevées. Par ailleurs il a l'avantage de consommer peu d'espace (souterrain), peu d'énergie par rapport aux autres moyens et de créer peu de nuisances sur l'environnement [MERL8801] ¹.

¹ La formule du métro léger a été adoptée par de grandes villes françaises ces dernières années (Marseille, Lyon, Lille, Toulouse), d'autres sont en projet (Rennes et Nice).

Le tramway, voies de chemin de fer tracée sur la voirie et sur laquelle circulaient des véhicules soit isolément, soit par rames, fût d'abord utilisé à New-York en 1832 où il était tiré par des chevaux [MERL8801]. Il fût adopté en France en 1850. Après guerre, accusé d'occuper trop de place, il a disparu de la plupart des villes au profit de l'autobus (excepté à Saint-Etienne). Le " tramway moderne ", placé en site propre, offrant une capacité intermédiaire au bus et au métro pour un coût de réalisation du tiers de celui du métro, générant peu de nuisances, d'une régularité élevée, bien adapté aux villes moyennes [MERL8801], et connaît un intérêt certain aujourd'hui¹.

1.3.8 - La signalisation

a - Fonction

Tout d'abord, quelques précisions terminologiques. Le mot " circulation " désigne « le mouvement des véhicules sur la voirie » [MERL8801]. Par extension, le mot peut s'appliquer aussi au mouvement des piétons, mais nous n'en garderons que le sens strict. Le terme " trafic " désigne quant à lui « le volume de la circulation », l'intensité du flux.

La circulation interne à une agglomération (par opposition à la circulation d'échange entre agglomérations et à la circulation de transit à travers une agglomération) représente jusqu'à 95 % du trafic dans une très grande agglomération [MERL8801].

Le trafic est composé de véhicules destinés au transport public ou privé de personnes, ainsi que de véhicules de transport de marchandises pour lesquels des itinéraires particuliers peuvent être définis. Ainsi des schémas de circulation et de stationnement des véhicules transportant des matières dangereuses peuvent-ils être définis par les communes [TOUR9201]*, [MAIR9201]*.

Le service de la signalisation sur la voie publique, à l'aide de signaux horizontaux et de signaux verticaux, permanents (comme les marquages au sol et les panneaux) ou intermittents ou temporaires (comme la signalisation lumineuse et les panneaux à messages variables - PMV) - sont destinés à garantir la fluidité de la circulation - ou *des types* de circulation lorsqu'on distingue les différents véhicules circulants (bicyclettes, transports en commun, voitures particulières, transports de marchandises) - ainsi que la sécurité des biens (roulants et avoisinants) et des personnes (protections des passagers et des piétons).

Cette signalisation qui reposait traditionnellement sur une méthode quelque peu " passive " d'aménagement de la voirie face aux caractéristiques générales prévues de la circulation, s'est enrichie ces dernières années d'une politique plus " active ", celle de la régulation dynamique du trafic. Cette approche est basée sur l'emploi de comptages, voire d'identifications de types de véhicules, pour adapter la capacité des voies, la configuration du réseau, aux conditions instantanées de circulation. Cette approche s'est révélée nécessaire pour suppléer à la précédente, insuffisamment efficace pour lutter contre la congestion urbaine². La fonction spécifique de la régulation de trafic peut être définie comme la recherche de la répartition optimale des véhicules se trouvant de façon dynamique (dans le flot de la circulation) ou statique (parkings, stationnements) sur la chaussée, de sorte à fluidifier et à sécuriser leur écoulement à l'intérieur d'un périmètre donné (quartier, centre-ville, agglomération).

b - Réseau

Si l'on ne pouvait pas parler de réseau lorsqu'il ne s'agissait que de panneaux de signalisation et de marquage au sol, en revanche, avec les nouveaux équipements de sites utilisés pour assurer la gestion du trafic, moyens s'appuyant sur les ressources de l'automatique, de l'informatique et des télécommunications, on peut parler de réseau au même titre que pour le réseau d'éclairage public. Il s'agit en effet d'un réseau qui matériellement lui est fortement analogue.

¹ Certaines collectivités territoriales l'ont adopté (Grenoble, Nantes, liaison Saint-Denis - Bobigny dans le département de Seine-Saint-Denis), dans d'autres, des dossiers sont à l'étude (Rouen, Reims).

² Qui comme le dit C. Martinand « pénalise l'activité urbaine elle-même » [MART8601].

Les éléments terminaux de ce réseau à la topologie en étoile sont les parcmètres et les horodateurs - dont on pratique de plus en plus le télérelevé régulier -, les compteurs de remplissage des parkings - eux aussi " télérelevables " et qui grâce à des PMV permettent d'informer les conducteurs sur l'état de saturation de ces parkings et de les réorienter -, d'autres panneaux à messages variables - qui permettent de renseigner sur l'état d'encombrement des voies aval (bouchons, accidents, travaux...) et d'indiquer des itinéraires conseillés -, les compteurs de véhicules en mouvement, les feux tricolores - dont on peut changer les cycles à distance pour les adapter aux conditions instantanées de circulation ou que l'on peut reprendre " en manuel " pour régler un problème accidentel -, enfin des caméras de surveillance installées en des points névralgiques... Des traitements locaux des informations enregistrées par les capteurs sont possibles grâce à des automatismes, mais même ces automatismes, pour des raisons de contrôle et de sécurité sont reliés comme l'ensemble des autres " terminaux " à des postes de contrôle centralisateurs, grâce à des moyens de transmission filaires ou hertziens. Les informations ainsi rapatriées sont traitées par des opérateurs et des programmes informatiques pour choisir les meilleures mesures à prendre face à différentes configurations de trafic et actionner des télécommandes.

1.3.9 - La distribution d'énergie

La fonction de distribution d'énergie, sous quelque forme qu'elle soit (essences, gaz, électricité et autres) est de subvenir aux besoins des machines (moteurs), au chauffage (résistances, brûleurs), à l'éclairage (ampoules)¹.

Nous ne nous intéresserons ici qu'aux seuls services qui rentrent dans notre typologie, ceux de distribution domestique d'électricité et de gaz.

1.3.9.1 - La distribution de l'électricité

a - Fonction

« L'électrification a touché d'abord les grandes villes, à la fin du XIXème siècle, puis s'est étendue aux villes moyennes entre les deux guerres » [MERL8801]. A part quelques exceptions (entreprises à caractère communal, coopératif ou parapublic), le service de distribution électrique est aujourd'hui concédé à EDF en application de la loi de nationalisation du 8 avril 1946 [LOII4601]*.

Les besoins en électricité des ménages sont ceux du chauffage et de l'éclairage de l'habitation, de l'eau chaude sanitaire et ceux de leur équipement électro-ménager. Les besoins des collectivités locales sont les mêmes pour les bâtiments communaux, auxquels il faut ajouter ceux de l'éclairage public et de la signalisation, ceux des machines nécessaires aux services de caractère industriel (l'épuration par exemple), et éventuellement ceux des véhicules communaux et des transports collectifs, parfois électriques.

La mission allouée à EDF en 1946 - et il en est de même pour les régies communales - est de raccorder au réseau de distribution électrique toutes les habitations. Chacun a le droit à l'électricité. La finalité du service est donc sociale. Lorsqu'on ne prend pas en compte l'ensemble du processus de production de l'électricité mais simplement la phase consommation, on reconnaît aussi une finalité environnementale à l'usage de l'électricité comme source d'énergie non polluante.

b - Réseau

A quelques exceptions près (les micro-centrales), EDF a le monopole de la production électrique. Le réseau de transport sur lequel EDF a aussi un monopole total est constitué de câbles transportant un courant d'un voltage supérieur à 225 kilovolts, ce sont les lignes " à haute tension " - HT. Il est rare que ces lignes soient utilisées dans la distribution urbaine [CHAR7301]. En zone urbaine, le transport est fait par de lignes " moyenne tension " de 3 à 33 kilovolts - MT. Les postes de transformation

¹ Selon C. Martinand, en 1986, la somme des besoins des ménages pour les usages domestiques était marginale puisqu'elle ne représentait que 6,5 % de la consommation nationale totale [MART8601], les usages industriels et collectifs étant beaucoup plus gourmands.

(" transformateurs ") alimentés par ces lignes MT, délivrent le courant " basse tension " - BT - distribué aux " petits abonnés " (380 volts en triphasé ou 220 volts en monophasé) [MART8601]. Si la distribution moyenne tension est possible, c'est cependant surtout la basse tension qui constitue le réseau de distribution que l'on installe en milieu urbain, soit aérien, soit en pleine terre.

Comme les lignes de distribution basse tension, les postes de transformation peuvent être installés en surface ou être souterrains. Cependant, en milieu urbain dense, la tendance est à l'enterrement des lignes et dans les quartiers anciens, les lignes aériennes sont progressivement remplacées par des lignes de façade plus sûres et plus esthétiques [MART8601].

1.3.9.2 - La distribution du gaz

a - Fonction

« Les premiers réseaux de gaz ont servi d'abord à l'éclairage public, au milieu du XIX^{ème} siècle » [MERL8801]. Au XX^{ème} siècle, en France, avec la découverte de grands gisements à Lacq (en 1951) et dans le Sahara (en 1955), « la " gazéification " s'est étendue aux arts ménagers, se substituant peu à peu au système ponctuel et astreignant de la bouteille de gaz » [MERL8801]. Par la généralisation de l'électrification de l'éclairage public (qui commence dès 1880 [FRON8801]*), des besoins des ménages et du chauffage, le gaz s'est trouvé fortement concurrencé par l'électricité¹.

Les besoins en gaz des ménages sont ceux du chauffage, de la cuisson, de l'eau chaude sanitaire. Les besoins des collectivités locales sont les mêmes pour les bâtiments et les services communaux.

Par la loi de nationalisation du 8 avril 1946 [LOIT4601]*, la production, le transport et la distribution du gaz ont été confiés au monopole de GDF. Toutefois, contrairement à EDF, GDF n'a pas reçu le mandat de raccorder toutes les habitations. Ainsi, le gaz reste une énergie " facultative " pour laquelle la réalisation d'un réseau de distribution est liée aux possibilités physiques de raccordement, à une étude technico-économique des conditions de raccordement ou tout simplement aux choix des aménageurs [MULI8201]*. Contrairement à la distribution d'électricité, la distribution de gaz n'a pas de finalité sociale (droit à l'électricité). On ne peut lui attribuer qu'une fonction ; celle de l'alimentation énergétique pour des usages de chauffage (de l'eau, de l'air ambiant, de la nourriture).

b - Réseau

Le gaz est transporté à partir des centres de production et des terminaux méthaniers dans des canalisations sous haute pression (environ 70 bars). La distribution n'est plus faite aujourd'hui en basse pression (20 millibars) mais directement en moyenne pression (de 5 bars à 50 millibars) ; un détendeur placé à l'entrée de l'installation de l'utilisateur ou de l'immeuble délivre la basse pression nécessaire aux appareils [MART8601]. Généralement le réseau de distribution est maillé pour garantir la continuité de l'alimentation en cas d'intervention sur les conduites [FRON8801]*.

En 1984 [MART8601], les usagers domestiques (au nombre de 8.100.000) représentaient 96 % du nombre d'abonnés au gaz de ville. Le réseau de distribution de gaz est donc un réseau à usage essentiellement domestique.

1.3.10 - L'éclairage public

a - Fonction

« Sous l'Ancien Régime, l'éclairage des rues - à l'huile - était à la charge des riverains. Peu à peu, des compagnies privées ont multiplié les réseaux d'éclairage au gaz... » [MERL8801]. On l'a vu, les

¹ Comme le disait M. Charpentier en 1973, « les bienfaits du gaz s'amenuisent au fur et à mesure que l'électricité sa redoutable concurrente, prend une place prépondérante » [CHAR7301].

premiers réseaux de gaz ont servi à l'éclairage public. L'éclairage des rues et des places publiques fût d'ailleurs leur seul usage de 1820 à 1850 [FRON8801]*. A partir de 1879, l'éclairage au gaz fût concurrencé par l'éclairage électrique appliqué pour la première fois à l'illumination de Paris [MERL8801]. P. Deschizeaux [DSCH8601]* rappelle ainsi qu'au début du siècle, à Grenoble comme dans de nombreuses villes, l'éclairage public a été avant tout une œuvre de prestige servant à mettre en valeur la ville " *intra-muros* ", les quartiers bourgeois, les lieux de promenade. Quant à la technique d'éclairage des monuments, elle fût mise au point en France entre les deux guerres.

L'éclairage extérieur assure aujourd'hui, de façon générale, six fonctions principales [MULI8201]* :

- la sécurité des déplacements (perception des obstacles par les piétons, les deux-roues et les automobilistes, perception mutuelle de ces usagers) ;
- la sécurité des personnes (procuration d'un sentiment de sécurité vis-à-vis d'agressions éventuelles) ;
- la sécurité des biens (dissuasion des effractions, des vols de véhicules en stationnement) ;
- l'éclairage d'activités nocturnes ou de soirée (spectacles, activités sportives...) ;
- la signalétique : facilitation du repérage en éclairant certains lieux importants (monuments, édifices, places) d'une part, en utilisant la valeur informative des contrastes lumineux (voies de dessertes par rapport aux voies de distribution, carrefours par rapport aux sections courantes, pôles d'animation par rapport aux secteurs résidentiels...) ;
- l'ambiance : création ou mise en valeur, la nuit, d'une atmosphère dans les lieux éclairés.

On peut donc attribuer à l'éclairage public des finalités sécuritaire, et esthétique.

b - Réseau

Le réseau d'éclairage public est composé de " foyers lumineux " (terme consacré par les spécialistes). Ces foyers lumineux sont supportés traditionnellement par des candélabres ou réverbères disposés le long des voies, à intervalles réguliers mais variables selon le type d'éclairage recherché. Les foyers lumineux peuvent aussi être appliqués sur les façades, suspendus au dessus des voies, ou au ras du sol.

L'allumage et l'extinction des foyers lumineux sont commandés par l'intermédiaire de fils électriques enterrés, à partir d'armoires de commande (comme pour les systèmes de régulation des feux tricolores). Ces armoires déclenchent l'allumage en série d'un certain nombre de foyers, nombre dépendant de l'intensité du courant d'alimentation et de la consommation des ampoules (lampes à vapeur de mercure, de sodium, tubes fluorescents...).

Pour l'éclairage des rues, les périodes d'allumage des foyers lumineux sont fixées par un calendrier établi en fonction de la saison, modifiable en cas de conditions météorologiques défavorables. Les systèmes de déclenchement de l'allumage à partir de cellules photo-électriques qui doivent permettre une plus grande adaptation de l'éclairage aux besoins réels sont encore peu répandus car ils ne donnent pas encore entière satisfaction quant à l'opportunité des déclenchements.

1.3.11 - Le chauffage urbain

a - Fonction

Le premier réseau de distribution de vapeur d'eau est apparu en 1877 à Lockport (New-York). Adopté en Europe dans les années 30, ce mode de chauffage est devenu essentiel dans les pays scandinaves alors qu'ils restent une filière très peu utilisée en France [CHAL8301]. En 1988, le chauffage urbain couvrait 4 % des besoins du secteur résidentiel tertiaire en France¹.

¹ Contre 32 % au Danemark [MERL8801].

Compte tenu de la nature des sources de chaleur pouvant être utilisées (géothermie et incinération d'ordures ménagères notamment) la distribution de chaleur en réseau a une finalité économique (réalisation d'économie d'énergie par la valorisation de ces " ressources "). Le chauffage urbain a aussi une finalité environnementale ; quelques installations techniques performantes aux émissions contrôlées valent mieux pour l'atmosphère qu'une multitude de chaudières privées au charbon ou au fuel, d'efficacité inégale et polluantes [AGHT8201], [CHAL8301].

b - Réseau

Le réseau de chauffage urbain est un système de desserte collective à distance. Les sources de chaleur sont variées : le charbon, le fuel, les déchets urbains (ce qui constitue une valorisation des ordures ménagères), la géothermie à haute énergie (environ 140°C) ou à basse énergie (environ 80°C), voire le nucléaire¹. Les thermies sont véhiculées soit grâce à de la vapeur d'eau, soit grâce à de l'eau portée à une température inférieure à 110°C [CHAL8301].

Le réseau de distribution est composé de deux canalisations couplées. La première - le " *feeder* " - sert au transport de la vapeur d'eau ou de l'eau surchauffée. La seconde sert au retour du condensat ou de l'eau refroidie. Malgré une bonne épaisseur de gaine calorifuge autour des canalisations, des pertes en lignes existent et elles sont coûteuses, il faut donc veiller à réduire la longueur des canalisations. L'installation d'un réseau ne peut être envisagée que pour une desserte urbaine avec une densité d'habitat suffisamment importante (centres-villes, grands aménagements collectifs).

Grâce à des groupes turbo-alternateurs, une fraction de l'énergie contenue dans la vapeur produite (7 à 20 % de la chaleur de condensation de la vapeur) peut être convertie en électricité. Cette production électrique marginale est cependant vendable à un prix supérieur à celui auquel cette énergie serait vendue sous forme de chaleur dans le réseau. En vertu de considérations de nature historique, par dérogation à la loi de 1946, la régie municipale pour l'électricité de Metz produit de façon combinée chaleur et électricité. C'est d'ailleurs le seul cas existant en France, EDF n'étant pas favorable à la production combinée [CHAL8301], [MART8601].

1.3.12 - Conclusion

Nous avons présenté les divers réseaux techniques urbains pour montrer leurs constitutions diverses. Du strict point de vue technique, c'est là que réside la principale caractéristique du projet de réseau de télégestion multiservice : prendre en compte et permettre d'assurer la télégestion de réseaux techniques variés.

Les caractéristiques de chaque réseau, les fonctions de chaque service, sont dictées par la nature du besoin auquel ils doivent répondre et par la nature du " fluide " véhiculé. On trouve une dizaine de fonctions à prendre en compte.

Selon les fluides véhiculés, selon les fonctions assurées par les différents services, dans certaines collectivités locales, des possibilités d'intégration dans la gestion urbaine ont été exploitées. Des services ont ainsi pu être regroupés : service " eau et assainissement " ; service " déplacements " pouvant regrouper voirie, stationnement, signalisation et transports en commun) ; service " propreté " (collecte et traitement des ordures ménagères, nettoyage des espaces publics)...

Si l'on monte au niveau des finalités, la variété diminue, une certaine unité apparaît. Des fonctions différentes se trouvent avoir la même finalité. Les finalités que l'on retrouve sont,

¹ Dans les années quatre-vingt, l'alimentation du réseau de chauffage urbain de Paris à partir d'une chaudière nucléaire implantée au CEA a été étudiée [DONA8401]*.

économiques¹, environnementales, sociales, sécuritaires, parfois plus ou moins teintées d'intérêts politiques². Cette voie relative aux finalités sera exploitée plus loin (voir Chapitre 6).

1.4 - Les groupements de communes

1.4.1 - Introduction

Compte tenu de l'incompatibilité qui peut exister parfois entre les découpages territoriaux administratifs et l'accomplissement de certaines fonctions dans des conditions techniques, financières et sociales rationnelles, la loi offre aux collectivités locales la possibilité de se grouper pour exercer en commun certaines prestations. Lorsque la volonté de se regrouper ne vient pas des communes elles-mêmes, elles peuvent y être incitées - plus ou moins fortement - par l'Etat, l'organisateur de l'aménagement du territoire national, au travers de différentes mesures.

Plutôt que d'intégrer différentes fonctions sur un même territoire, la logique peut donc être d'intégrer différents territoires autour de la même fonction. L'intercommunalité parce qu'elle peut conduire à créer différentes compétences institutionnelles sur le même territoire géographique (tous les services de toutes les communes ne font pas forcément partie de la même structure intercommunale), posera des problèmes particuliers quant à l'échelle territoriale du projet de réseau multiservice.

Si une collectivité locale intéressée par notre projet se trouve engagée, pour les services considérés, dans différentes institutions intercommunales, intégrer ces services au sein du même projet n'ira pas sans poser des problèmes d'ordre administratif. Nous examinons ci-dessous les différents modes de groupement de communes existants ; selon les fonctions techniques, ces formules sont plus ou moins utilisées aujourd'hui.

En outre, dans le cadre de la construction européenne, accusant une taille souvent jugée insuffisante par rapport à leurs consœurs allemandes, anglaises ou italiennes, les collectivités locales françaises sont derechef incitées à se regrouper dans le cadre de la loi du 6 février 1992 visant à renforcer l'intercommunalité.

1.4.2 - Naissance de l'intercommunalité

A l'origine de la création des communes, le territoire communal couvrait la totalité de la zone agglomérée [CETU9001]. L'important développement urbain amorcé à la fin du XIXème siècle a poussé les centres urbains à déborder de plus en plus largement de leurs limites pour se développer sur plusieurs communes limitrophes. Dans le cas d'agglomérations étendues, l'échelle communale n'ayant plus beaucoup de justification du point de vue de l'organisation de certains services publics (on pense par exemple aux transports en commun) et s'avérant peu économique, les communes ont acquis dès la fin du siècle dernier la possibilité de se regrouper pour exercer ensemble une ou plusieurs fonctions.

L'Etat a par ailleurs joué - ou voulu jouer - un rôle incitatif fort dans la politique de regroupement des communes. A travers les Vème (1966 - 1970) et VIème Plans (1971 - 1975), il a eu l'idée de créer de nouveaux centres de pouvoir au dessus des communes et de leurs attributions de gestion courante, dans une structure communautaire qui aurait été chargée de l'urbanisme à l'échelle de l'agglomération entière [BEYE9101]. Cette idée n'ayant pas abouti, ce sont des formules d'intercommunalité parfois anciennes, ayant un objectif plus modeste comme par exemple celui d'assurer la gestion en commun de services techniques qui, plus spontanément, ont vu le jour. Les Syndicats Intercommunaux à Vocation Unique (SIVU) sont apparus les premiers, puis ils se sont élargis aux

¹ Il ne faut pas confondre la finalité économique qui peut exister pour un service, avec l'intérêt économique qu'il y a à réaliser un réseau (économie d'échelle).

² On pense notamment à l'extrême sensibilité du chapitre " déplacement " dans notre société.

SIVOM (à Vocation Multiple), puis ce furent les formules du district et de la communauté urbaine [BEYE9101].

Une enquête réalisée en 1987 par la Commission des Communes Urbaines de l'Association des Maires de France [MENE9101], faisait apparaître que les compétences des organismes intercommunaux concernaient en priorité les transports urbains, les domaines de l'eau, des ordures ménagères, de l'assainissement, alors qu'au contraire, la voirie était peu citée.

Dans le domaine des transports par exemple, les communes ont été très fortement incitées à se regrouper dès 1973 ; le " versement transport " dotait les associations de collectivités d'une ressource nouvelle pour financer les transports collectifs. La perception de ce versement n'était accordée qu'à partir d'un seuil déterminé de population à l'intérieur du " périmètre des transports urbains " qu'il appartenait aux communes de définir.

« Géologie et géographie ne s'accordent pas forcément aux découpages administratifs » [LOOS9001], aussi, quand cette solution offre des avantages techniques et financiers, les collectivités locales ont tendance à confier la gestion des services de l'eau et de l'assainissement à un organisme de coopération intercommunale. La coopération intercommunale est une formule très développée pour l'eau et l'assainissement.

Au total, les communes peuvent donc se regrouper en établissements publics, à finalité commune, unique ou multiple, sous quatre formes juridiques [CETU9001] :

- syndicats intercommunaux (à vocation unique ou multiple) ;
- districts ;
- communautés urbaines ;
- syndicats mixtes.

La différence de statut entre ces établissements tient à certains traits fondamentaux :

- le caractère plus ou moins volontaire - pour les collectivités locales - de la création de l'établissement ;
- la plus ou moins grande rigidité de sa structure (conditions d'adhésion et règles de dissolution) ;
- l'attribution ou non de compétences obligatoires ;
- l'étendue du pouvoir fiscal détenu ou non par l'institution supracommunale (qui peut se traduire par exemple par la possibilité de lever des impôts additionnels à ceux des communes).

1.4.3 - Le syndicat de communes

C'est la plus ancienne forme de regroupement de communes ; dès 1890, l'autorisation fut donnée aux petites communes de se regrouper pour gérer ensemble un service public [BEZA8601]. Et c'est aussi la formule la moins contraignante pour les communes ; le syndicat intercommunal est un groupement de communes qui ne sont pas nécessairement contiguës et qui s'associent en vue de réaliser une ou plusieurs œuvres, ou en vue de faire fonctionner un ou plusieurs services d'intérêt intercommunal [CETU9001].

Cette forme de regroupement de communes est aujourd'hui de très loin la plus répandue ; il existait en 1985, 14.043 syndicats intercommunaux regroupant près de 20.000 communes [MERL8801].

On peut dire que leur vocation première a consisté dans la réalisation de travaux concernant soit les réseaux (eau, gaz, électricité, assainissement) et la viabilité, soit la construction d'équipements lourds (sports, tourisme, transports en commun) qui ne pouvaient être supportés financièrement par une seule commune. Ensuite cette forme de coopération s'est portée sur l'aménagement spatial des zones urbaines, puis elle a gagné le secteur des services : transports scolaires, enseignement public ou privé, protection de l'environnement, animation culturelle.

1.4.3.1 - Le SIVU

Le syndicat spécialisé (ou SIVU), historiquement le premier créé fut pendant longtemps le seul outil de coopération intercommunale [BEZA8601], rares sont les communes qui aujourd'hui ne sont pas membres d'un ou plusieurs de ces syndicats¹.

Etablissement public né de la coopération de plusieurs communes en vue de la gestion de services d'intérêt commun, créé par arrêté préfectoral (ou interpréfectoral si le syndicat est à cheval sur plusieurs départements) avec l'accord unanime des communes intéressées ou avec une majorité qualifiée de celles-ci, le SIVU est administré par un " comité syndical " composé de délégués des conseils municipaux [BEZA8601]. L'exécutif est assuré par le " président ", assisté de vice-présidents et de secrétaires qui composent le " bureau ".

Parmi les activités des syndicats spécialisés on trouve la production et la distribution d'eau, l'assainissement collectif (réseaux et stations), la voirie et les ordures ménagères (collecte et traitement) [BEZA8601].

Les ressources financières des SIVU peuvent avoir 3 origines [CETU9001] :

- des services publics industriels et commerciaux gérés par les syndicats (eau, assainissement, ordures ménagères...) grâce aux taxes et redevances payées par les usagers ;
- de la contribution des communes participantes qui votent chaque année leur versement au syndicat ;
- d'impôts locaux s'ajoutant à ceux votés par les communes et que ces dernières autorisent le syndicat à voter (ce cas reste assez rare).

1.4.3.2 - Le SIVOM

Le SIVOM doit lui gérer plusieurs services publics. En 1985, on comptait 2.076 SIVOM [MERL8801]. Cependant, cette forme de coopération est plus répandue dans les communes rurales que dans les agglomérations urbaines.

Son organisation est semblable à celle d'un SIVU ; c'est un établissement public créé par arrêté préfectoral, avec l'accord unanime des communes ou de la majorité qualifiée de celles-ci. Son objet et ses compétences sont fixés par les communes, et précisés dans l'arrêté préfectoral de création. Il est lui aussi organisé autour d'un comité syndical composé de délégués des conseils municipaux, et l'exécutif est assuré par le président, assisté de vice-présidents [BEZA8601].

Parmi les domaines d'activité qui nous intéressent, dans les SIVOM, on retrouve les mêmes que dans les SIVU (eau, assainissement, voirie, ordures ménagères) [BEZA8601].

L'origine des ressources des SIVOM est triple :

- la contribution des communes ;
- les taxes et redevances perçues des usagers des services gérés ;
- les impôts additionnels à ceux de la communes (cas rares).

1.4.4 - Le district

Le " district urbain " a été créé par l'ordonnance du 5 janvier 1959 [MERL8801] pour structurer les grandes agglomérations multicommunales dont les découpages administratifs étaient un frein à une véritable intercommunalité [BEZA8601], [CETU9001]. Bien que dans les faits ce soit un établissement public de groupement intercommunal qui concerne surtout le milieu urbain, le district urbain a perdu son épithète par la loi du 31 décembre 1978, les communes rurales pouvant aussi se

¹ En 1985, on comptait 11.967 SIVU [MERL8801].

regrouper en " district ". C'est la seconde forme de regroupement de communes, il existait en 1985, 153 districts regroupant plus de 1.300 communes [MERL8801].

Le district est un cadre dans lequel peut s'inscrire toute affaire d'intérêt communal ou intercommunal, mais il a surtout une vocation d'investisseur (urbanisme opérationnel ou grands aménagements). Sa caractéristique par rapport au syndicat intercommunal est d'exiger l'exercice de compétences obligatoires [BEZA8601]. Ces compétences obligatoires sont celles des services du logement, des centres de secours contre l'incendie et des services gérés par un syndicat de communes dont le territoire coïncide avec celui du district. Outre ces obligations, les communes constituées en district ont la possibilité de prévoir l'exercice de toutes les autres compétences du ressort des communes. Une fois définies, ces compétences sont fixées par arrêté préfectoral de constitution.

Le district est organisé comme un syndicat ; il est administré par un " conseil " composé de délégués des communes, ce conseil élit un président et des vice-présidents qui, avec les secrétaires forment le " bureau ".

Parmi les compétences qui nous intéressent, dans le district, on retrouve les mêmes que dans les syndicats de communes [BEZA8601].

Les ressources financières du district peuvent être multiples :

- les taxes et redevances des services gérés ;
- des subventions ;
- des emprunts ;
- les versements des communes membres ;
- des impôts additionnels directement votés par le conseil de district.

1.4.5 - La communauté urbaine

Pour X. Bezançon et O. Van Ruymbeke [BEZA8601], le district urbain de 1959 préfigurait l'établissement public créé par la loi du 31 décembre 1966 : la communauté urbaine. Cependant, à la différence du syndicat de communes ou du district, la communauté urbaine atteint la dimension d'une administration d'agglomération qui se superpose à celle des communes [CETU9001]. Cette forme de " fédéralisme communal " [CETU9001] aboutit à une fiscalité propre à la communauté urbaine, d'où une solidarité financière entre les membres et une meilleure répartition des charges, mais elle aboutit aussi - ce qui nous concerne plus directement ici - à la fusion des services et des réseaux techniques des communes : la communauté urbaine regroupe la gestion des services et des équipements publics communs aux municipalités [CETU9001]. La communauté urbaine est la solution appliquée par 9 agglomérations : Bordeaux, Brest, Cherbourg, Le Creusot - Monceau-les-Mines, Dunkerque, Lille, Lyon, Le Mans et Strasbourg. Les neuf communautés urbaines regroupent 252 communes, se qui représentait en 1986, 3.900.000 habitants.

La constitution d'une communauté urbaine repose sur davantage de conditions que celle d'un district. Elle ne peut regrouper que des communes contiguës, se situant dans le même département, et sa population globale doit dépasser 50.000 habitants. Elle doit aussi exercer 11 compétences obligatoires [CETU9001] :

- la planification et la maîtrise de l'urbanisme ;
- la création et l'équipement des zones d'habitat et d'emploi ;
- les locaux scolaires ;
- les services de secours et de lutte contre l'incendie ;
- les lycées et collèges ;
- l'eau, l'assainissement, les ordures ménagères ;
- les cimetières et crematoriums ;
- les abattoirs et les marchés d'intérêt national ;
- la voirie et la signalisation ;
- les parcs de stationnement ;
- les transports urbains de voyageurs.

La communauté urbaine est créée par décret, à l'initiative des conseils municipaux (création volontaire des communes) ou par décision des pouvoirs publics comme ce fut le cas pour Bordeaux, Lille, Lyon et Strasbourg [MERL8801]. Elle est gérée par un " conseil de communauté " qui comprend les représentants des communes élus par leurs conseils municipaux. Ce conseil joue le même rôle que le conseil municipal dans les communes. Le conseil de communauté élit le président de la communauté urbaine « qui prépare et exécute les délibérations du conseil », et qui est secondé par les vice-présidents et les secrétaires composant le " bureau ".

1.4.6 - Le syndicat mixte

Institué en 1955, le syndicat mixte est analogue aux syndicats de communes, excepté qu'il présente la particularité d'associer des collectivités locales à des établissements publics de niveaux différents [BEZA8601]. Le code des communes distingue deux types de syndicats mixtes [CETU9001] :

- ceux constitués exclusivement par des communes, des districts ou des syndicats de communes ;
- ceux constitués par accord entre des départements, des communautés urbaines, des districts, des syndicats de communes, des chambres de commerces et d'industrie, d'agriculture, de métiers, etc... qui doivent comprendre au moins une collectivité territoriale ou un groupement de ces collectivités.

Pour constituer un syndicat mixte, l'accord unanime des collectivités et établissements qui en sont membres est nécessaire. Un projet de statut est approuvé par les organes délibérants des collectivités et établissements concernés. Après accord, le syndicat est créé par une décision du commissaire de la République s'il ne comprend que des communes, des districts ou des syndicats de communes, et par le ministre de l'Intérieur pour les autres [BEZA8601].

Depuis 1970, le syndicat mixte peut exercer plusieurs compétences - qui doivent être définies dans l'arrêté constitutif. Le syndicat est administré par un " comité syndical ", composé de représentants des adhérents. L'exécutif est assuré par un président qui peut être assisté de vice-présidents.

On remarquera que contrairement aux autres groupements, compte tenu de sa composition, le syndicat mixte ne peut lever d'impôts. En conséquence, ses ressources sont :

- les contributions des membres (généralement) ;
- les redevances qu'il peut toucher des usagers du service public géré.

1.5 - Conclusion

Nous avons montré dans ce chapitre l'ensemble des facteurs de diversité propres au champ dans lequel notre réflexion s'inscrit, l'ensemble des facteurs de diversité fondamentalement liés aux fonctions techniques elles-mêmes : diversité des fonctions ; diversité des prérogatives attachées à ces fonctions ; diversité des territoires organisés pour assurer ces fonctions.

Malgré la diversité dominante, nous aurons pu néanmoins faire apparaître de possibles éléments de fédération des fonctions techniques ou des éléments d'espoir quant à l'émergence future de l'idée d'intégration des fonctions techniques (voir Chapitre 6).

Tout d'abord grâce au survol de l'ensemble des fonctions techniques, autour des finalités de ces fonctions, au total moins nombreuses et forcément plus fondamentales que les fonctions elles-mêmes, nous aurons peut-être découvert une voie qui permettrait de faire apparaître des pôles de convergence autour desquels on pourrait être envisagé un rapprochement des services techniques.

Malgré l'existence de relations de pouvoir à l'intérieur et à l'extérieur de la collectivité locale - relations que l'on a souvent tendance à voir comme des freins au changement - l'intercommunalité nous aura montré qu'une forme d'intégration inverse à celle que nous envisageons est une réalité courante aujourd'hui. L'intercommunalité est l'intégration d'une fonction (ou de m fois 1 fonction) sur n territoires. L'intégration des fonctions techniques est l'intégration de n fonctions sur 1 territoire.

Non seulement on voit que le " substrat " local sur lequel le projet de RMS doit s'enraciner n'est pas réfractaire à des idées d'intégration, mais qu'en plus l'organisation technique locale a su à plusieurs reprises prendre à sa charge cette intégration.

Chapitre 2

LE “ JEU ”

2.1 - Introduction

L'objectif de ce chapitre est de montrer la diversité inhérente à la gestion qui est faite des fonctions techniques décrites précédemment comme constituant notre champ d'étude.

La gestion, déterminée par des considérations techniques et financières va faire entrer sur la scène technique locale des acteurs qui vont venir se joindre à ceux que l'on pourrait qualifier “ d'institutionnels ” qui ont été présentés précédemment.

La gestion pratiquée des fonctions techniques va induire des facteurs de diversité qui vont venir s'ajouter à ceux déjà décrits. Ils créeront des conditions pouvant aller de cas relativement simples (même mode de gestion pour tous les services techniques impliqués, même type de gestionnaire, état de développement sensiblement égal de la télégestion dans tous les services), à l'infiniment varié. Ceci dépendra de chaque cas réel, et il faudra que le projet, la méthodologie que nous proposerons, permettent de le prendre en compte.

Ce chapitre nous donnera l'occasion de définir ce que nous entendons par *télégestion*.

Le cheminement que nous suivrons dans ce chapitre part de la description de la diversité des modes de gestion des services que le projet devra être en mesure de concilier. Ensuite, nous montrerons la diversité des acteurs gestionnaires de réseaux potentiellement “ rencontrables ” dans toute étude de mise en place de RMS en 1994. Cette présentation sera faite fonction technique par fonction technique.

Enfin, nous introduirons le dernier type d'acteur entré sur la scène technique locale : les sociétés de services en ingénierie informatique et celles en ingénierie des télécommunications (SSII et SSIT). Ce type d'acteur pourra intervenir de façon plus ou moins importante dans un projet de RMS, selon sa taille et selon le rôle préalable qu'il jouera au sein de l'organisation technique locale (prestataire de services pour la télégestion).

2.2 - Les modes de gestion des services techniques

2.2.1 - Introduction

Nous avons déjà évoqué la diversité intrinsèque des fonctions des services techniques (voir §1.3 - Les services techniques : fonctions et réseaux). Aller plus avant dans l'investigation du milieu qui nous intéresse nous conduit à présenter les acteurs de la scène technique locale pouvant potentiellement être impliqués dans un projet tel que le nôtre.

La façon la plus simple, la plus " directe " pour une collectivité publique¹ de veiller à ce que les prestations dont elle a la responsabilité soient assurées, est de constituer elle-même des services techniques. Lorsque la collectivité publique gère seule ces services - ou les fait gérer par des personnes de droit public placées sous son autorité - ; on parle de " gestion directe ".

La collectivité publique peut également faire appel à des personnes de droit privé en déléguant la gestion des services à des entreprises privées ; on parle alors de " gestion déléguée ". N'en demeurant pas moins responsable des services offerts à la population, la collectivité établit des relations contractuelles avec ces entreprises pour fixer les conditions de fonctionnement des services ; seule la gestion proprement dite du service relève de la responsabilité de son cocontractant.

Enfin, la collectivité publique peut simplement mandater un tiers comme chargé de l'exploitation du service et garder pour elle la responsabilité des investissements et du financement du service. Pour reprendre le terme de H.-B. Loosdregt, on parlera alors de " gestion intermédiaire " [LOOS9001].

2.2.2 - La gestion directe

Quelles que soient ses variantes, le principe de la régie suppose que la gestion du service reste assurée par une personne publique [BEZA8601]. Les communes ou leurs groupements conservent la maîtrise totale du service, ce qui signifie qu'ils en assument aussi toutes les responsabilités [LOOS9001]. A l'intérieur de la gestion directe, on distingue :

- la régie simple (ou " régie directe ") ;
- la régie autonome (régie dotée de l'autonomie financière) ;
- la régie personnalisée (régie dotée de l'autonomie financière et de la personnalité morale).

Nous avons vu que les collectivités locales peuvent se grouper pour confier la gestion d'un service à un organisme de coopération intercommunale. Cet organisme de coopération, de fait, fonctionnera en gestion directe ou " régie ".

2.2.2.1 - La régie simple

Dans le cas de la gestion d'un service en régie simple, la collectivité assure le service public avec ses propres moyens ; l'exploitation du service est entièrement assurée par des agents communaux. La régie directe ne dispose que de la seule autonomie comptable [LTM_8601], les recettes et dépenses du service sont intégrées dans le budget de la collectivité publique [BEZA8901].

Ce mode de gestion non individualisé représente environ 90 % du nombre des régies existantes [BEZA8901].

¹ Par " collectivité publique " nous entendons collectivité locale ou tout groupement de collectivités locales.

Pour des raisons réglementaires (décret n° 145 du 24 octobre 1967 et instructions 67-113 M.O. du 12 décembre 1967 et 69-67 du 12 juin 1969), la régie simple n'existe en principe que dans les petites collectivités publiques (population inférieure à 10.000 habitants) [LOOS9001].

2.2.2.2 - La régie autonome

Comme dans le cas précédent, la gestion du service reste sous l'autorité directe de la collectivité. Cependant, bien que placée sous l'autorité de la collectivité publique qui l'a instituée, la régie autonome dispose d'organes de gestion propres : un directeur et un " conseil d'exploitation ". Le directeur, nommé par le maire, assure seul la conduite de la régie. Il est appuyé par le conseil d'exploitation dont le rôle est purement consultatif.

Le service dispose de l'autonomie financière, son budget est distinct de celui de la collectivité (il est porté en annexe de ce dernier).

Le conseil municipal, ou syndical dans le cas d'un groupement de communes, fixe les règles d'organisation du service, vote le budget et fixe les tarifs payés par les usagers.

Le statut initial de la régie dotée de l'autonomie financière date de 1930 mais les textes ont subi une réadaptation en mai 1988.

2.2.2.3 - La régie personnalisée

Le service géré sous ce régime dispose de l'autonomie financière et de la personnalité morale. C'est à dire qu'outre son budget propre, il prend la forme d'un Etablissement Public à caractère Industriel et Commercial (EPIC). Juridiquement et de façon strictement limitée à ce service, la collectivité publique se déssaisit de ses pouvoirs au profit de l'établissement public [BEZA8901]. Ainsi, ce dernier possède un patrimoine - notamment les infrastructures - distinct de celui de la collectivité publique. Bien qu'elle soit soumise aux règles de la comptabilité publique, la régie personnalisée fonctionne en grande partie selon des règles de droit privé (pour le recrutement du personnel par exemple).

Les organes de gestion de la régie personnalisée sont le " conseil d'administration " et le directeur de l'établissement public. C'est le conseil d'administration qui fixe l'organisation du service, les tarifs et vote le budget de la régie.

Le statut initial de la régie personnalisée qui remontait au décret du 14 octobre 1959 a lui aussi été remodelé en mai 1988.

Cette forme de gestion qui peut entraîner des lourdeurs comptables reste de fait assez exceptionnelle¹.

2.2.3 - La gestion déléguée

On distingue deux formes de gestion déléguée selon que le concédant - la collectivité publique - a, ou n'a pas, la charge de l'investissement :

- la concession (la collectivité n'a pas la charge de l'investissement, elle incombe au " concessionnaire ") ;
- l'affermage (dans le cas contraire).

Cette différence essentielle a semble-t-il eu plus d'importance par le passé qu'aujourd'hui [LOOS9001]. De nos jours, et dans les domaines de l'eau et de l'assainissement notamment, la question n'est plus tant de construire *ex nihilo* les réseaux - les communes sont équipées - mais d'assurer leur extension et leur modernisation. Pour savoir si l'on doit parler de concession ou d'affermage, la question

¹ Dans les services de l'eau et de l'assainissement notamment [LOOS9001].

aujourd'hui est donc de savoir qui assurera les investissements représentés par ces nouvelles charges. En outre, la loi n'a jamais donné de définition précise de ces deux règles.

2.2.3.1 - La concession

Dans leur ouvrage « Traité des contrats administratifs », A. de Laubadère, F. Moderne et P. Delvolvé définissent la concession de service public comme « une convention par laquelle une personne publique charge une autre personne de l'exploitation d'un service public moyennant une rémunération déterminée par les résultats financiers de l'exploitation » [BEZA8901]. X. Bezançon et O. Van Ruymbeke soulignent que la concession se caractérise par deux éléments :

- le service est exploité par une personne morale indépendante de l'autorité concédante ;
- cette personne - le concessionnaire - se rémunère sur les tarifs ou redevances payés par les usagers.

Le contrat de concession n'étant pas soumis aux règles de procédure du Code des marchés publics, le maire est autorisé par le conseil municipal à choisir le concessionnaire en toute liberté et à passer le contrat liant ce dernier à la collectivité locale.

La responsabilité du concessionnaire porte sur les infrastructures nécessaires à l'exploitation et sur le fonctionnement des équipements [BEZA8901]. A ce titre, il réalise et finance les ouvrages (y compris les premiers établissements de construction et d'extension), assure l'exploitation du service à ses risques et périls, entretient (renouvelle, modernise) et rémunère à ses frais les installations, choisit et rémunère le personnel, prélève des redevances auprès des usagers, assure la direction du service [LOOS9001].

En contrepartie des responsabilités dont il se charge, le concessionnaire bénéficie d'une garantie de stabilité du contrat ; la concession ne peut être interrompue par l'autorité concédante avant la date fixée au contrat, sinon pour faute grave. Et compte tenu des investissements auxquels consent le concessionnaire, les contrats sont forcément de longue durée.

Les services techniques les plus généralement concédés sont - ou ont été - les services à investissement lourd pour lesquels la collectivité ne peut pas emprunter (eau, assainissement, chauffage urbain, parkings...).

2.2.3.2 - L'affermage

Selon ce mode de gestion, les investissements de construction, d'extension, de modernisation, sont à la charge de la collectivité publique. C'est elle qui réalise et finance les ouvrages. Le " fermier " les reçoit et en assure l'exploitation. Le contrat d'affermage suppose donc :

- que le service soit exploité par une personne morale indépendante de l'autorité concédante ;
- que les moyens soient fournis par la collectivité ;
- que le " fermier " verse des redevances à la collectivité propriétaire ;
- qu'il se rémunère sur les tarifs ou redevances payés par les usagers du service.

Le fermier est choisi par le conseil municipal [BEZA8901]. Les frais de fonctionnement et les risques sont à sa charge, cependant il n'a pas d'effort d'investissement important à consentir, il ne fait l'avance que du seul fond de roulement [LTM_8601]. Sa rémunération provient des redevances des usagers. Il est responsable des travaux d'entretien des ouvrages.

La collectivité qui assume les frais de construction et d'extension de réseaux s'engage à réaliser tous les investissements nécessaires au maintien des ouvrages. Elle perçoit de la part du " fermier " une redevance pour l'utilisation de ses infrastructures. Pour rembourser les annuités de l'emprunt qu'elle aura dû contracter pour construire des ouvrages, la collectivité locale peut demander à son fermier d'encaisser sur les usagers et pour son compte, une surtaxe communale [LOOS9001].

2.2.3.3 - Une graduation des situations réelles

Si le *distinguo* est assez facile en théorie entre concession et affermage, dans la pratique, les choses ne sont pas toujours aussi tranchées. Du point de vue des usagers en tous cas, les nuances peuvent ne pas apparaître. Comme le disent X. Bezançon et O. Van Ruymbeke, entre les deux, « la différence est de degré et non de nature » [BEZA8901]. Les divers cas réels de gestion déléguée que l'on pourra rencontrer se situeront entre les deux extrêmes que sont les définitions théoriques de la concession et de l'affermage.

Ainsi, il n'est pas exclu que le concessionnaire verse des redevances à la collectivité publique. Par ailleurs, il arrive de plus en plus souvent que le fermier reprenne des installations en mauvais état et qu'il soit chargé de leur reconstruction [BEZA8901]. Par exemple, faute de pouvoir dégager les capitaux nécessaires, une collectivité locale pourra demander à son fermier de financer la prolongation de ses réseaux d'eau et d'assainissement [BEZA8901].

Vu de l'extérieur du service, pour les usagers, que se soit un concessionnaire qui tienne compte dans sa tarification de l'amortissement des installations qu'il aura financé, ou que se soit un fermier qui encaisse pour la collectivité publique une taxe devant permettre de rembourser un emprunt, il n'y a pas de différence notable quant à la structure du prix à payer [LOOS9001].

2.2.4 - La gestion " intermédiaire "

Par ce mode de gestion, la collectivité passe un contrat avec un tiers, public ou, comme pour la gestion déléguée, le plus souvent privé. Les deux types de contrats de gestion " intermédiaire ", qui ont « la nature juridique d'un mandat » puisque le tiers « agit sur ordre et pour le compte de la collectivité » sont la gérance et la régie intéressée [LOOS9001].

2.2.4.1 - La gérance

Le " gérant " fait fonctionner le service ; il assure toutes les tâches d'exploitation ainsi que le recouvrement des recettes pour le compte de la collectivité. Il perçoit pour cela une rémunération forfaitaire de la part de la collectivité publique.

Cette dernière supporte les plus importantes charges : l'investissement et la responsabilité financière du service. A ce titre, c'est elle seule qui décide des tarifs.

Ce mode de gestion ne fait encourir aucun risque au gérant ; sa rémunération est portée en totalité en " dépenses " au compte d'exploitation du service [BEZA8901]. La collectivité reçoit du gérant le produit de la vente du service public, déduction faite de la rémunération du gérant. En cas de bénéfices, elle les conserve, en cas de déficit, elle rembourse le gérant.

2.2.4.2 - La régie intéressée

Comme dans le cas précédent, la collectivité assure seule l'investissement et la responsabilité du service : c'est elle qui fixe les tarifs.

Le " régisseur " fait fonctionner le service, mais contrairement au " gérant ", il perçoit de la collectivité une rémunération qui varie en fonction du résultat d'exploitation. Intéressé aux recettes et aux bénéfices du service, le régisseur est donc enclin à en améliorer la productivité. La rémunération du régisseur se compose ainsi d'une prime fixée en pourcentage du chiffre d'affaires, d'une prime de productivité, et éventuellement d'une part des bénéfices.

2.2.4.3 - Un mode de gestion peu attirant

La gestion "intermédiaire" fait entièrement supporter les risques par la collectivité publique. Cette dernière fixe les tarifs comme elle l'entend et récupère les possibles bénéfices, mais elle assume aussi seule les pertes éventuelles [LOOS9001]. Il y a absence de risque pour l'entreprise prestataire qui n'agit que comme mandataire de la collectivité. De fait, ce mode de gestion est actuellement en déclin. Il a toutefois été adopté par les services de l'eau de la communauté urbaine de Bordeaux et le Syndicat des Eaux d'Ile-de-France - SEDIF - (144 communes de la région parisienne) [LOOS9001].

Remarque relative à la " prestation de services "

Lorsque la régie - donc la collectivité publique - qui exploite un service, confie à une entreprise, dans le cadre d'un contrat, un certain nombre de tâches, prestations bien définies, liées au service public mais sans qu'il y ait de relation directe entre l'entreprise et le public, il s'agit d'une " prestation de services ". La prestation de services - ou les " marchés de prestation de services " ou " l'exploitation à l'entreprise " - est parfois présentée comme un mode de gestion - mode de gestion mixte, " intermédiaire " - à part entière, or il ne s'agit en aucune façon d'un acte de gestion. La mission du prestataire de services n'est que partielle par rapport à la prestation de services à fournir au public, et de second plan par rapport aux usagers. Le contrat de prestation de services est passé selon le Code des marchés publics. Des marchés de prestation de services seront passés par exemple avec une entreprise de travaux publics pour la réfection d'une chaussée ou avec une société de services informatiques pour la maintenance du parc informatique communal...

2.3 - La gestion des services techniques : règles et acteurs

2.3.1 - Introduction

Nous avons vu précédemment qu'il existe divers degrés dans l'allocation au secteur privé des charges de gestion des services publics locaux, et que des contrats différents les règlementent. Les lignes qui suivent visent à aller plus loin dans l'investigation de notre champ, en montrant comment, concrètement, service par service, ses possibilités - ou d'autres lorsque c'est l'Etat qui intervient - sont utilisées. La première question que nous nous poserons sera de savoir, pour chaque service, quelles sont les possibilités d'interventions d'agents extérieurs à la collectivité publique. Nous nous demanderons aussi dans quel esprit, selon quelles règles du droit, ces services sont gérés.

De l'Etat et de ses services extérieurs, aux entreprises privées, en passant par les entreprises nationales, les sociétés d'économie mixte, les sociétés anonymes et autres associations, nous verrons que c'est la variété qui prédomine. Notre cheminement entre les services techniques doit faire apparaître le panel des interlocuteurs que l'on doit s'attendre à rencontrer dans un projet tel que celui du réseau partagé au début des années quatre-vingt dix.

Enfin, si l'on ne peut contester que la tendance actuelle est à la délégation - au secteur privé essentiellement -, il n'en demeure pas moins que bon nombre de services techniques sont exploités par du personnel communal. Pour certains services c'est encore largement le cas, pour d'autres, cela représente l'exception (électricité et gaz). Avant de voir qui sont les acteurs extérieurs à la sphère locale, qu'ils soient publics ou privés, nous présenterons succinctement le personnel des services techniques des collectivités publiques. Les services en régie constituent pour nous le cas d'organisation le plus simple à appréhender dans le cas de l'intégration de plusieurs fonctions techniques ; les objectifs des services gérés selon ce mode sont les plus directement proches de ceux de la collectivité publique.

2.3.2 - Le personnel des services techniques

2.3.2.1 - Contexte professionnel

Nous avons vu que la commune est responsable d'un certain nombre de services publics, de nature technique, offerts à la population, comme la création et l'entretien d'un réseau de voirie, comme la gestion du stationnement, comme l'approvisionnement en eau, en gaz et en électricité, l'assainissement, l'éclairage public, la collecte et le traitement des ordures ménagères, le service de transports publics, les espaces verts... Ces services - au sens de prestations - sont confiés aux services - au sens d'organisation - techniques de la collectivité, dirigés chacun par un DST (Directeur de Service Technique), l'ensemble des services étant sous la responsabilité du DGST (Directeur Général des Services Techniques).

Les services techniques sont composés traditionnellement d'ingénieurs d'origines professionnelles diverses selon la fonction du service (technique de travaux publics et du génie civil, technique hydraulique, génie chimique, technique thermique...). Plus récemment, des informaticiens ont pu être recrutés par les collectivités locales, d'abord pour la conception d'applications, l'entretien du parc de matériel, puis on a pu leur demander de constituer et d'assurer la maintenance de réseaux télé-informatiques. Parallèlement, le savoir-faire croissant des ingénieurs territoriaux en matière informatique leur a permis de s'affranchir quelque peu de ces informaticiens pour les questions de choix de matériel, mais surtout celles de programmation. Les services techniques sont composés aussi de techniciens supérieurs, de techniciens et d'agents ouvriers, trois catégories encore souvent oubliées au profit des seuls ingénieurs comme le remarquait pourtant déjà C. Martinand en 1986 [MART8601].

Faisant partie des préoccupations des techniciens locaux, C. Martinand citait le cloisonnement et le fractionnement des compétences de gestion, entre les services d'une même collectivité, mais aussi entre ces services et les intervenants extérieurs (entreprises privées, publiques, grandes administrations, urbanistes...). Sept ans plus tard, malgré l'accord unanime de l'ensemble des partenaires concernés pour reconnaître les inconvénients d'une telle situation, malgré les efforts de quelques bonnes volontés¹, les tentatives de mise en œuvre de projets nécessitant un minimum de coopération, comme les systèmes d'information géographique ou les banques de données urbaines, montrent bien que de nombreux freins existent encore pour passer des intentions affichées aux actes (voir Annexe 2.1 - La difficile mise en œuvre de projets communs).

Un autre élément du contexte professionnel dans lequel évoluent les techniciens locaux est la proximité du pouvoir politique. Nous avons déjà évoqué les problèmes qui peuvent exister dans les relations élus - secrétaires généraux ; ces problèmes peuvent se répercuter sur les techniciens ou s'exercer directement des élus sur les techniciens et ingénieurs lorsque le secrétaire général ou le DGST se trouvent littéralement " court-circuités " par " une administration parallèle " constituée par l'exécutif local [BEZA8601].

Les techniciens municipaux se plaignent par ailleurs « des obstacles que crée l'insuffisance et les difficultés de la coopération intercommunale dans leur travail », génératrices selon eux de surcoûts [MART8601]. Solution d'intérêt collectif plus rationnelle sur les plans technique et financier, l'intercommunalité génère parfois en retour des problèmes administratifs, institutionnels, politiques.

Réduction des budgets de fonctionnement oblige, « les préoccupations financières des élus sont bien prises en compte par les techniciens » [MART8601]. Les efforts qui sont faits pour réaliser des économies de fonctionnement se traduisent pas des initiatives dans le domaine de l'entretien, de la maintenance, de l'exploitation, notamment grâce à des outils nouveaux permettant d'assurer de façon plus rigoureuse et rationnelle ces trois tâches. Il s'agit par exemple d'un meilleur suivi de l'état des infrastructures grâce à la constitution de fichiers informatiques facilement tenus à jour. Il peut s'agir aussi de la gestion à distance - ou *télé*-gestion - permettant notamment des économies en coût de personnel et la rationalisation des interventions.

¹ On se reportera par exemple aux projets de mise en œuvre de banques de données urbaines ([FOUR9001]*, [CHOP9301]*, [DAUL9301]*, [WOLF9301]*), au problème de la coordination de travaux ([FILH9101]*, [SANC9101]*) (voir Annexe 2.1), ou aux expériences de galeries techniques.

Enfin, en 1986, les ingénieurs membres de l'Association des Ingénieurs des Villes de France (AIVF) mentionnaient l'insuffisance de leur formation et de leur information face aux questions posées par l'informatisation et l'emploi des moyens de télécommunications. Les deux types de questions s'ils se posent de façon concomitante - ils portent sur des techniques de plus en plus complémentaires - sont certainement à dissocier dans la réponse qu'on peut leur apporter aujourd'hui (voir § 2.4.4 - Les SSII, les SSIT et les constructeurs).

2.3.2.2 - Informatique et télécommunications : formation et information

Concernant l'informatique, s'il est vrai que la rapide évolution de l'offre sur le marché des matériels et logiciels demande aujourd'hui une information constante, cette évolution est en outre en grande partie commerciale. Dans la guerre qu'elles se mènent, les sociétés informatiques peuvent jouer plus facilement et plus rapidement - sur le tableau des prix que sur celui du développement des produits. Pour ce qui est de la formation des techniciens territoriaux, on peut dire que la formation continue mais surtout l'arrivée d'ingénieurs ayant aujourd'hui de plus en plus souvent reçu dans leur *cursus* une formation à l'informatique, capables de s'adapter rapidement à de nouveaux langages, à de nouveaux logiciels, capables de développer des programmes, à changer la situation dans les services techniques.

Concernant les télécommunications, certainement rien de tel. L'évolution de l'offre est actuellement encore très technique. Ceci ne facilite pas la tâche du béotien, d'autant que la formation à ces techniques est loin de s'être généralisée, démocratisée, comme cela a été le cas pour l'informatique. Pour ce qui est de l'information, au delà des solutions classiques¹ auxquelles on a toujours recours dans les collectivités locales, ce que l'on peut faire sur d'autres support à l'heure où l'on parle de multimédia, de transmission voix-données-image, reste particulièrement obscur. Pour ce qui est de la formation au télécommunications en France aujourd'hui, excepté évidemment pour les personnes qui se destinent à ces carrières - et qui en outre sont peu attirées par les collectivités locales² -, d'une façon générale, on peut dire d'elle qu'elle est quasi-inexistante. L'organisation technique locale en subit les conséquences, aussi, face à ce vide, les techniciens territoriaux ont-ils trouvé comme solution de s'organiser en réseaux de compétences à travers la France, au sein du CNEPT³ ou de l'AIVF⁴ pour confronter leurs expériences en matière de télégestion et constituer ainsi leur propre savoir-faire.

Cela étant, le paysage que nous décrivons évolue. Cela devient un lieu commun de le dire : les télécommunications évoluent, et vite. Mais, par induction, les secteurs qu'elles touchent sont entraînés dans le mouvement ; même si c'est plus lentement, ils évoluent eux aussi. Le mouvement a été communiqué à la filière enseignement. Des formations de niveau BTS, licence et ingéniorat⁵ ont vu le jour récemment et certaines promotions sont déjà arrivées sur le marché du travail. Même si ce marché, une fois de plus conduit plus les diplômés vers le secteur industriel que vers les collectivités publiques, il s'en trouve cependant qui cherchent à intégrer des collectivités locales⁶.

2.3.3 - La voirie

Règles et acteurs

Comme nous l'avons dit précédemment, outre le fait qu'elle constitue le support des autres réseaux, la voirie se distingue des autres réseaux par deux traits marquants liés à son exploitation.

¹ " Lignes privées " sur support métallique, " liaisons spécialisées " ou utilisation du réseau téléphonique commuté.

² Pour les collectivités locales, « les difficultés pour recruter au prix du marché des experts [...] en télécommunications sont une des raisons de ces manques » [SCHR9001].

³ Organisés en sections régionales.

⁴ Organisés en groupes de travail IVF parmi lesquels on peut citer le groupe " Systèmes de communications et réseaux câblés ".

⁵ A l'Ecole Nouvelle d'Ingénieurs en Communication (ENIC) de Lille notamment.

⁶ On peut citer comme exemples de jeunes diplômés le cas de L. Rochette, responsable des systèmes d'information à la mairie de Montbéliard (INT d'Evry) [BOSN9201]*, ou du nouvel exploitant d'URBAO à Gardanne (BTS " Domotique " + 1 année de spécialisation " Immotique " à Digne).

Le premier est que les techniciens des collectivités locales ne la voient pas en premier lieu comme un réseau. Citant B. Faivre d'Arcier, P. Menerault [MENE9101] rapporte que pour les techniciens des collectivités locales, la voirie est avant tout un domaine patrimonial défini *a contrario* : c'est « l'ensemble des espaces publics, c'est à dire des espaces non privés », la voirie correspond « aux espaces résiduels entre les parcelles affectées à des utilisations privées ». Elle est considérée avant tout comme un espace libre, un espace public, entre les propriétés privées, et non pas comme un réseau¹. Jusque dans les règles de comptabilité des services municipaux, cette perception se trouve scellée. Ainsi, le chapitre " Voirie " intègre-t-il des dépenses relatives à la gestion des espaces publics comme celles pour les espaces verts ou pour le mobilier urbain. Et à l'inverse, les dépenses de voirie entrent pour une part minime dans le chapitre " Transport et communication " [MENE9101].

Le second trait marquant est que l'on ne parvient pas à identifier un opérateur responsable de la voirie qui soit clairement défini comme pour les autres réseaux. D'une part, des enjeux " non circulatoires " [MENE9101] doivent être pris en compte dans la gestion de la voirie. La voirie n'est pas seulement un espace fonctionnel (lieu de passage le plus aisé et le plus rapide possible) mais aussi et de plus en plus un espace de convivialité où l'environnement, le cadre de vie, les rapports sociaux sont à prendre en considération [MENE9101]. D'autre part, le « télescopage des échelles territoriales de référence » (échelles nationale avec les autoroutes et routes nationales, et locale avec les routes départementales et les voies communales) empêche l'individualisation d'un opérateur collectif. Aussi P. Menerault conclut-il que « la multiplicité et l'imbrication des fonctions circulatoires est telle que leur gestion collective ne semble pouvoir émaner d'un seul opérateur ».

Propriétaires du domaine public de la voirie	
Catégories de voies	Propriétaires
Autoroutes (A)	Etat
Routes nationales (RN)	Etat
Chemins départementaux (CD)	Département
Voies communautaires (VC)	Communauté urbaine
Voies communales	Commune
<i>in [MENE9001]</i>	

L'Etat dont le souci est de garantir la continuité des grands itinéraires nationaux, et qui dispose pour ce faire d'une organisation puissante grâce à ses propres services techniques répartis sur l'ensemble du territoire national, ne cherche dans les villes qu'à assurer la maîtrise d'ouvrage des rocade devant permettre la fonction de transit. Ainsi par exemple, il finance ces rocades à 55 % lorsqu'elles sont situées dans le périmètre des agglomérations (agglomérations INSEE de plus de 20.000 habitants) alors qu'il les finance à 85 % lorsqu'elles sont extérieures [MENE9101]. Pour P. Menerault, « en subordonnant sur des critères techniques, l'acheminement des flux locaux à des objectifs nationaux » qui privilégient les flux de transit, l'Etat « contribue à empêcher la reconnaissance d'un réseau de voirie urbaine ».

Cependant, à partir de la prise en compte de l'évolution des flux sur les tronçons de voirie, grâce à la procédure de transfert de domanialité, petit à petit, se (re)constitue un réseau urbain plus homogène en même temps qu'il permet une revalorisation du service de la voirie communale. Dans le périmètre urbain, la baisse de fréquentation des routes nationales au profit de rocades ou de tronçons d'autoroutes, entraîne le " déclassement " des RN en chemins départementaux (CD). Inversement l'augmentation de trafic sur les voies communales entraîne leur classement en CD. L'ancien propriétaire de la voirie contribue financièrement à l'entretien de la voie qu'il a cédé à hauteur de ce qu'il dépensait pour elle avant le transfert de domanialité. Au total, on aboutit à une moins grande diversité des autorités

¹ P. Menerault note que le Directeur du Centre d'Etudes des Transports Urbains (A. Lauer), conçoit lui aussi la voirie comme un espace public et ne fait pas référence dans sa préface au « Guide général de la voirie urbaine » (1988) à la notion de réseau.

responsables de la voirie urbaine et donc à une plus grande cohérence de la politique urbaine en ce domaine.

Les acteurs du service de la voirie urbaine sont donc :

- l'Etat et les services techniques du ministère de l'Equipeement, sur les tronçons urbains de routes nationales, sur les autoroutes urbaines ;
- les sociétés privées d'exploitation des autoroutes urbaines, concessionnaires des autoroutes de l'Etat ;
 - le département, compétent en matière de gestion et d'amélioration de la voirie départementale ;
- la commune, compétente pour les routes et espaces publics urbains (la responsabilité des routes communales fait partie des compétences obligatoires des communes) [BEZA8601]. Son service technique en régie en assurera lui-même l'exploitation ou fera appel, pour les plus gros travaux ou de façon systématique, à un prestataire de services public (la Direction Départementale de l'Equipeement) ou privé (entreprises du domaine des travaux publics). La technicité requise pour concevoir et réaliser certains projets n'est pas toujours rassemblée au sein des services techniques communaux, de la même façon qu'ils ne disposent pas forcément du matériel lourd et coûteux nécessaire aux travaux.

Support d'autres réseaux techniques aériens ou enterrés, la voirie est aussi le lieu de rencontre, voire de conflit, entre les compétences d'autres acteurs techniques, professionnels de la gestion urbaine, que nous allons présenter.

Enfin, on ne peut oublier que par rapport à son usage, l'espace viaire est aussi un lieu de conflit entre les citadins. Ce que doivent être les déplacements n'est pas envisagé par tous les usagers de la même façon. La cohabitation est souvent difficile entre les différents modes de transport (piétons, cyclistes, motocyclistes, automobilistes, usagers des transports en commun, poids lourds). Même par rapport à sa valeur d'espace de convivialité - lorsque c'est cet usage qui lui a été reconnu - l'espace public peut être l'objet de conflits entre riverains, commerçants, passants, organisateurs de manifestations. Enfin, bien sûr fonction de déplacement et fonction de convivialité ne font pas forcément bon ménage.

2.3.4 - La distribution d'eau potable

a - Règles

Le monopole des communes sur la distribution d'eau potable en France est un monopole de fait et non de droit. En matière d'organisation de la distribution de l'eau, aucun texte de nature législative ne leur confère l'exclusive compétence (Conseil d'Etat, 13 mars 1985, *Ville de Cayenne et autres*) [LOOS9001]. Ce monopole de fait « repose sur l'obligation pour les exploitants du service d'eau d'obtenir de la commune une autorisation d'utilisation des voies publiques » [VALI8901].

Cela étant, des règles régissent la distribution publique de l'eau. Il s'agit des articles L. 371-1 et suivants, et R. 371-1 et suivants du Code des Communes [J.O.8402], ainsi que des articles L. 19 à L. 23 du Code de la Santé publique [DALL8901], [VALI8901].

b - Acteurs

Raréfaction et dégradation de la ressource obligent, la technicité requise par cette fonction va croissant. Les coûts financiers qu'elle implique sont tels que les collectivités locales ont de moins en moins les moyens d'assurer l'exploitation des services de distribution de l'eau potable ; elles sont de plus en plus nombreuses à faire appel à des sociétés privées¹.

¹ D'après les chiffres fournis par le SPDE (Syndicat Professionnel des Distributeurs d'Eau et exploitants des réseaux d'assainissement), en 1980, elles étaient 48 % à l'avoir fait, représentant 60 % de la population française d'alors et 60 % du volume d'eau distribué. En 1985, elles étaient 52 %, représentant 68 % de la population française et 68 % du volume distribué. Enfin, en 1991, elles étaient 56 %, représentant 77 % de la population et 78 % du volume distribué.

Les modes de délégation privilégiés pour la distribution d'eau sont la concession et l'affermage. La concession a eu beaucoup d'intérêt pour les collectivités locales lorsqu'il fallait construire les réseaux et que l'argent public manquait [MART8601]. Actuellement, l'affermage trouve par rapport à la concession un regain d'intérêt avec des formules de concession et parfois de régie intéressée s'en rapprochant beaucoup¹.

Les entreprises de distribution et de production de l'eau sont des partenaires des collectivités locales depuis la fin du XIXème siècle, mais c'est pendant la période de fort développement urbain de 1955 à 1975 qu'elles ont véritablement pris leur essor [BEYE9001]. Le phénomène de privatisation de la distribution de l'eau s'est accompagné d'une forte concentration. Des 50 sociétés de 1970 [MART8601], il n'en reste aujourd'hui plus que 7 ; 3 petites sociétés indépendantes mais surtout 4 grands groupes : le groupe " Compagnie Générale des Eaux ", le groupe " Lyonnaise des Eaux - Dumez ", la Compagnie Internationale de Service et d'Environnement (CISE) appartenant au groupe " Saint-Gobain " et la Société d'Aménagement Urbain et Rural (SAUR) filiale du groupe " Bouygues ".

Depuis les années cinquante pour les plus anciennes (CGE et Société Lyonnaise des Eaux) et encore aujourd'hui (SAUR), à partir de leur vocation initiale, l'ingénierie de l'eau, ces entreprises cherchent à diversifier leurs activités dans le domaine des services collectifs. Au total, elles ont développé des capacités qui vont de l'assainissement au chauffage urbain, des déchets à la voirie, des transports en commun à la propreté urbaine, de l'énergie (gaz et électricité) à la communication (chaînes câblées, téléphone mobile). Au fur et à mesure de la présentation des acteurs des services publics qui va suivre nous verrons se dessiner l'emprise de ces groupes sur le domaine des services urbains.

2.3.5 - L'assainissement collectif

a - Règles

Le monopole de fait des communes sur le service d'assainissement s'explique de la même façon que celui sur la distribution de l'eau : l'autorisation d'utilisation des voies publiques [VALI8901]. Comme la distribution d'eau, l'assainissement fait partie des compétences non pas obligatoires mais traditionnelles des communes [BEZA8601].

Ce service est régi par le Code des Communes dans son article L. 372-1 et les suivants [J.O.8402] et par le Code de la Santé publique dans ses articles L. 33 à L. 35-9 [DALL8901]. Le réseau d'assainissement est un « réseau public, propriété de la commune qui en assure [...] l'entretien » (Code de la Santé publique, art. L.34).

b - Acteurs

Les mêmes entreprises privées qui maîtrisent la distribution de l'eau, proposent leurs services aux collectivités locales pour l'assainissement collectif et la gestion des ouvrages d'épuration. Il faut dire que « les savoir-faire et les qualifications sont proches pour les deux services » [MART8601]. Il s'agit à la base de la gestion du même fluide et le même milieu naturel sert de source et d'exutoire à l'eau domestiquée ; la création des agences financières de bassin par la loi sur l'eau de 1964 a concrétisé cette nécessité évidente d'une gestion unifiée [MART8601].

Dans le domaine des services publics de caractère industriel, on retrouve donc les mêmes grandes entreprises inscrites pour l'assainissement au SPDE : les groupes CGE et LED, et les sociétés CISE et SAUR.

Si dans le domaine de l'assainissement la privatisation va croissant, elle n'est pas aussi généralisée que dans le domaine de l'eau. Fin 1992, on comptait 4.915 communes ayant confié la gestion de ce service au privé (soit 13 % des communes). Ce pourcentage relativement faible tient premièrement au fait que les communes rurales - les plus nombreuses - utilisent préférentiellement

¹ Entretien avec S. Cambon (LATTI-ENPC).

l'assainissement individuel, et deuxièmement, que parmi les communes urbaines il existe une culture technique ancienne en ce domaine - notamment pour la gestion des réseaux. Les services techniques communaux peuvent de plus faire appel à des prestataires de services publics comme les DDE, Direction Départementales de l'Agriculture et de la Forêt - DDAF - (pour les communes rurales) ou les Services d'Assistance Technique aux Exploitants de Stations d'Épuration - les SATESE - pour la gestion de l'assainissement.

Dans les communes urbaines, lorsque délégation il y a, les modes privilégiés sont l'affermage et la gérance [VALI8901].

2.3.6 - L'élimination des déchets

a - Règles

La loi du 15 janvier 1975 a rendu les communes responsables de la collecte et du traitement des déchets des ménages ; le service de collecte des ordures ménagères est une compétence obligatoire des communes [BEZA8601]. Dans ses articles L. 373-1 et suivants, le Code des Communes [J.O.8402] donne les règles essentielles de cette responsabilité. « Les communes ou leurs groupements assurent, éventuellement en liaison avec les départements et les établissements publics régionaux, l'élimination des déchets des ménages » (Code des Communes, art. L. 373-2).

En vertu de son pouvoir de police municipale, qui a « pour objet d'assurer le bon ordre, la sûreté et la salubrité publique », le maire est responsable de « tout ce qui intéresse la sûreté et la commodité du passage dans les rues, quais, places et voies publiques, ce qui comprend [notamment] le nettoyage... » (Code des Communes, art. L. 131-2-1°) [J.O.8402].

b - Acteurs

Selon C. Beyeler, par la discontinuité et l'hétérogénéité matérielle qui le caractérisent¹, le système de collecte et de traitement des déchets urbains nécessite fréquemment l'intervention d'une succession d'acteurs aux différentes étapes de l'élimination [BEYE9101]. Ainsi, la collecte pourra être assurée par les services municipaux ou une entreprise privée et les unités de traitement pourront être exploitées par le secteur public ou le secteur privé. D'après un inventaire de 1989, 83 % du flux de déchets était traité par le secteur privé [BEYE9101]. Contrairement à l'adduction d'eau potable et à l'assainissement où c'est le réseau qui conditionne l'ampleur des immobilisations, ici c'est le traitement [BEYE9101].

Les modes de gestion sont multiples car les services peuvent être confiés en totalité ou seulement en partie à des entreprises privées. Mise à part la régie qui peut prendre plusieurs formes [BEYE9101], les modes de gestion par le privé seront préférentiellement la concession et la régie intéressée [MART8601]. La gestion déléguée faisant assurer les coûts de fonctionnement par l'entreprise, celle-ci s'efforce de minimiser ses frais de personnel². Au total, grâce à leur taille, à leur puissance financière, à leur mode de gestion, les entreprises privées du secteur peuvent proposer à des collectivités locales la reprise de leur service à des coûts pour l'utilisateur, inférieurs à ceux générés par une gestion publique.

Au cours des années quatre-vingt et suite à la loi de 1975, la situation des années soixante-dix où les entreprises de collecte et de traitement des déchets étaient très nombreuses a évolué. Des

¹ Les expériences visant à réaliser une continuité physique en éliminant les déchets au fur et à mesure de leur production comme dans le réseau d'assainissement par exemple n'ont pas eu de succès et aujourd'hui chaque étape est distincte et requiert un équipement spécifique variable selon les types de déchets et les systèmes de traitement.

² C. Martinand remarque par exemple qu'à Paris, en 1986, les employés municipaux chargés de l'enlèvement des ordures ménagères recevaient 5.000 à 9.000 F par mois alors qu'au même moment les entreprises privées ne leur versaient que le SMIG [MART8601].

entreprises d'envergure nationale comme la SITA¹ et la CGEA² ont racheté les petites entreprises d'échelle régionale [BEYE9101]. Les activités de ces entreprises se sont diversifiées dans la collecte mécanisée, dans la collecte sélective et elles ont finalement créé le nouveau marché de la propreté urbaine [BEYE9101]. Ce marché est aussi investi par des entreprises venant d'autres secteurs, comme le groupe Bouygues avec la COVED, filiale spécialisée de la SAUR, cependant que quelques entreprises traditionnelles du secteur, comme le groupe " Nicollin " de Montpellier, parviennent à rester indépendantes et à passer des contrats avec des villes moyennes (Versailles, Royan).

2.3.7 - Les transports collectifs

a - Règles

La loi d'orientation des transports intérieurs - la " LOTI " - du 30 décembre 1982 a redéfini les attributions générales de l'Etat et des collectivités territoriales en matière de transports. Elle fixe le cadre dans lequel les transports publics urbains peuvent être exploités [CETU9001] :

« L'Etat, et dans la limite de leurs compétences, les collectivités locales ou leurs groupements, organisent les transports publics réguliers de personnes. L'exécution du service est assurée soit en régie par une personne publique sous forme d'un service public industriel et commercial, soit par une entreprise ayant passé à cet effet une convention à durée déterminée avec l'autorité compétente. La convention fixe la consistance générale et les conditions de fonctionnement et de financement du service. Elle définit les actions à entreprendre par l'une et l'autre, parties afin de favoriser l'exercice du droit au transport et de promouvoir le transport public de personnes ».

La LOTI stipule en particulier que la responsabilité des transports publics urbains échoit aux communes, lorsqu'a été défini un " périmètre des transports urbains ". Dans ce cas, c'est la commune, ou le groupement de communes, qui constitue l'autorité organisatrice. Les services de transport à l'intérieur d'une agglomération ne peuvent être qualifiés de " services urbains " que s'il y a bien eu création d'un périmètre des transports urbains [CETU9001]. Les transports publics d'intérêt local font partie des compétences non obligatoires mais traditionnelles des communes [BEZA8601].

b - Acteurs

L'exploitation du service en régie par la collectivité peut l'être selon deux modes : la régie autonome et la régie personnalisée. Dans ce dernier cas, l'établissement public, comme les autres entreprises de transports peut développer des activités annexes au transport et prendre des participations dans des entreprises privées. Concernant l'exploitation déléguée, une étude faite en 1987 sur les conventions passées depuis 1985 a montré que le contenu réel des contrats tend de plus en plus à faire de l'exploitant un prestataire de services. Cependant depuis 1987, les entreprises et les pouvoirs publics ont cherché à revaloriser le système de la concession [CETU9001].

Bien qu'il n'ait que rarement la propriété des moyens de production (qu'il s'agissent des infrastructures, des équipements ou du matériel roulant) le secteur privé joue un rôle important dans l'exploitation des réseaux de transports collectifs en France. De fait, un petit nombre de sociétés privées ou semi-publiques exploitent ou assistent de nombreux réseaux, soit directement, soit par l'intermédiaire de filiales locales.

Hors Ile-de-France - où une organisation propre basée sur le monopole de la RATP et de la SNCF a été mise en place depuis 1959 - plus des deux tiers des réseaux d'agglomérations de plus de 30.000 habitants sont gérés par des sociétés entièrement privées, dont dépendent 95 réseaux sur les 141 existants, qui couvrent environ 60 % de la population desservie, du parc et des effectifs d'employés [CETU9001]. Les régies (certaines sont assistées par les grands groupes) ne couvrent quant à elles que 10 % des réseaux, de la population et des effectifs. Entre les deux, les sociétés d'économie mixte - SEM - exploitées ou non par les grands groupes occupent une place notable : 23 à 31 % des réseaux, de la

¹ Filiale de la Société Lyonnaise des Eaux.

² Filiale de la Compagnie Générale des Eaux.

population, du parc et des effectifs. Dans tous les cas, le rôle joué par les collectivités locales reste très important ; elles ont le plus souvent la propriété d'une partie ou de la totalité des moyens de production (parc et dépôts d'autobus, lignes de tramway et de métro).

Deux groupes privés (Via Transexel et CGEA-CGFTE) et un groupe semi-public (Transcet S.A.) exploitent ou assistent à eux seuls, environ 65 % de l'ensemble des réseaux des agglomérations de plus de 30.000 habitants¹ [CETU9001]. Il existe trois autres groupes privés beaucoup plus petits totalisant 10 réseaux : le groupe " SPIT " ² ; le groupe " Gallienne " ; et le groupe " Verney " ³. Enfin, fait assez rare pour être souligné, une association d'exploitants (AGIR) a atteint aujourd'hui une taille qui lui permet de se placer en concurrence des sociétés privées [CETU9001].

Avec les réseaux de 44 agglomérations de plus de 30.000 habitants, de 23 agglomérations de plus de 100.000 habitants et de 9 agglomérations de plus de 200.000 habitants (dont Lyon et Lille), Via Transexel⁴, est le groupe privé le plus important. La plupart des réseaux du groupe (35 réseaux sur 44) sont gérés par des entreprises de type société anonyme, filiales ou clients de Via Transexel. Les autres cas sont des SEM et une régie [CETU9001].

La seconde société privée est Transcet S.A.⁵. L'autre filiale de Transdev, Progecar qui regroupe les entreprises de transport interurbain, gère cependant 6 réseaux urbains (dont deux agglomérations de plus de 100.000 habitants) dans le cadre de compagnies interurbaines. Le groupe des réseaux Transcet est en réalité un groupe semi-public, et beaucoup de ses réseaux sont exploités par des SEM locales au sein desquelles Transcet S.A. est actionnaire minoritaire.

Le groupe exploite les réseaux de 27 agglomérations de plus de 30.000 habitants, de 14 agglomérations de plus de 100.000 habitants et de 7 de plus de 200.000 habitants (dont Toulouse). A l'exception de Saint-Etienne (société privée), toutes les entreprises exploitantes des agglomérations de plus de 200.000 habitants sont des SEM. Les autres réseaux sont exploités par des sociétés privées (12 réseaux) et des régies (12 réseaux).

La Compagnie Générale Française de Transports et d'Entreprises (CGFTE), qui date de 1953, a été rachetée en 1988 par la Compagnie Générale d'Entreprise Automobile (CGEA) qui assurait auparavant surtout du transport interurbain et des services d'enlèvement des ordures ménagères [CETU9001].

Le groupe CGEA-CGFTE⁶ exploite les réseaux de 18 agglomérations de plus de 30.000 habitants, de 7 agglomérations de plus de 100.000 habitants et de 5 de plus de 200.000 habitants (dont Bordeaux). Les entreprises du groupe sont toutes des filiales, sauf une SEM.

Créée en 1987, l'Association pour la Gestion Indépendante des Réseaux de transport public et l'amélioration des déplacements (AGIR), réalise pour ses membres et éventuellement des réseaux tiers des prestations d'études et de conseil [CETU9001].

Parmi les réseaux adhérents on trouve 18 agglomérations de plus de 30.000 habitants, 10 de plus de 100.000 habitants et 3 de plus de 200.000 habitants (dont Strasbourg). La moitié des adhérents sont des SEM, les autres (5) sont des sociétés anonymes et des régies (4).

Les services de transport échappant à la percée du domaine privé devenant finalement l'exception, on ne peut manquer de les citer. Il en existe 25 dans les agglomérations de plus de 30.000 habitants qui se trouvent toutes aussi avoir moins de 150.000 habitants⁷. Dans 17 cas, les entreprises chargées des réseaux sont des sociétés anonymes (SA), il y a sept régies et un groupement d'intérêt économique (GIE) [CETU9001].

¹ Proportion de 75 % pour les villes de plus de 100.000 habitants, et de 80 % pour plus de 200.000 habitants [CETU9001].

² Société Pour l'Industrie des Transports : société holding au capital de laquelle figurent Renault Véhicules Industriels et la société CGEA-CGFTE [CETU9001].

³ Le groupe Verney appartient à Michelin [CETU9001].

⁴ Filiale de Via Général de Transport et d'Industrie - Via GTI [CETU9001].

⁵ Filiale de la Société Européenne de Transport Public, Transdev, holding constitué en 1988 par le groupe de la " Caisse des Dépôts et Consignations " - groupe C3D contrôlé par l'Etat [CETU9001].

⁶ Contrôlé par la Compagnie Générale des Eaux [CGRA9201]*.

⁷ Exception faite de la Ville de Marseille qui exploite en régie un réseau composé d'autobus, de trolleybus, de tramway et de métro.

2.3.8 - La signalisation

a - Règles

L'administration des voies publiques met en œuvre deux pouvoirs : celui relatif à la conservation de la voirie (ou de gestion domaniale) que nous avons mentionné précédemment, et celui relatif à la police de la circulation qui vise à assurer la sécurité et la commodité d'usage pour les usagers et les riverains [LAYE9201]*.

En vertu de l'article L. 131-3 du Code des Communes, « le maire a la police de la circulation sur les routes nationales, les chemins départementaux et les voies de communication à l'intérieur des agglomérations, sous réserve des pouvoirs dévolus (loi n° 82-213 du 2 mars 1982, art. 21) « au représentant de l'Etat dans le département » sur les routes à grande circulation » [J.O.8402].

L'article L. 131-2 du même code précise dans ses alinéas 1° et 6° que la police municipale « a pour objet d'assurer le bon ordre, la sûreté et la salubrité publiques » . Elle comprend notamment « tout ce qui intéresse la sûreté et la commodité du passage dans les rues, quais, places et voies publiques, ce qui comprend [...] l'enlèvement des encombrements... » et « le soin de prévenir, par des précautions convenables, et de faire cesser [...] les accidents... » [J.O.8402].

b - Acteurs

Comme nous l'avons dit plus haut, (voir § 1.3.8 - La signalisation), la signalisation traditionnelle statique et " muette " pour le responsable de la circulation est devenue insuffisante pour gérer les flux de véhicules dans les grandes agglomérations. Les moyens dynamiques, émetteurs d'informations vers le gestionnaire et actionnables à distance, utilisés de façon de plus en plus généralisée, ont fait naître une nouvelle technicité dans la signalisation urbaine et dans son utilisation pour la régulation du trafic.

On sait bien maintenant que toute amélioration des conditions de trafic que se soit par un développement des infrastructures ou par une optimisation de leur utilisation, génère rapidement un volume de trafic qui saturera rapidement la capacité produite ou dégagée. Par ailleurs, par rapport aux encombrements urbains et à leurs nuisances, les vertus des transports en communs face à l'automobile ont maintes fois été répétées : moins coûteux à l'investissement, moins coûteux au fonctionnement, moins gourmands en énergie, moins polluants. Plutôt que de se lancer dans une sorte de fuite en avant vers une technicité de plus en plus complexe pour réguler un trafic urbain composé essentiellement de véhicules particuliers, les politiques municipales auraient pu pencher vers la généralisation des transports en commun. Mais cela aurait été compter sans la crainte de perte de leur mandat ressentie par les élus [BEYE9101]. D'une façon générale concernant les projets publics, le risque électif est ressenti par les maires, et parmi ces projets, ceux relatifs à la liberté de circulation et à l'utilisation de l'automobile sont particulièrement sensibles.

Les systèmes de régulation du trafic mis en place peuvent couvrir simplement les points névralgiques comme la ville-centre ou embrasser toute l'agglomération comme le fait le système Gertrude¹ développé pour Bordeaux par la Ville elle-même et une filiale d'Elf-Aquitaine [LSOR8901]. L'exploitation de tels systèmes se fait en régie et revient toujours aux collectivités locales et aux conseils généraux dans le cas d'une urbanisation telle que celle de la région parisienne².

L'intervention du secteur privé dans ce domaine se fait par l'intermédiaire de contrats de prestation de services qui peuvent porter uniquement sur la construction et la maintenance d'équipements de régulation, la conception du système de régulation étant faite par la collectivité publique elle-même. On peut citer à ce titre le groupe " Serel " ou la société Semeru du groupe " Genest ". Cette dernière,

¹ Gestion Electronique de Régulation du TRafic Urbain Défiant les Embouteillage.

² Systèmes du Val-de-Marne et des Hauts-de-Seine par exemple.

comme la société Gecir-Eurolum¹ spécialisée dans la régulation de trafic, peuvent aussi offrir aux collectivités des prestations de conseil et d'étude pour la conception. Des approches plus industrielles de développement de systèmes génériques transposables d'un site à un autre peuvent aussi être proposées par des sociétés telles que Siemens [LSOR8901]. Enfin, des sociétés comme Spie-Trindell, Forclum, ou GTIE², proposent aux collectivités la réalisation de ces systèmes et la maintenance des équipements de sites (automates, capteurs) et des équipements centraux (informatique).

2.3.9 - La distribution d'énergie

Règles et acteurs

Les effets de la loi de nationalisation du 8 avril 1946 (loi n° 46-628) nous conduisent à présenter ensemble les règles et acteurs de la distribution du gaz et de l'électricité.

La loi du 15 juin 1906 [LOII0601]* avait donné à l'Etat et aux collectivités locales (communes et syndicats intercommunaux) la possibilité de concéder le service de la distribution d'énergie électrique [MULI8201]*. C'est ainsi qu'en 1946, 1.150 sociétés s'occupaient de la distribution électrique en France. Par ailleurs, 86 sociétés s'occupaient du transport, 100 de la production hydro-électrique et 55 de la production thermo-électrique. Dans le domaine du gaz, en vertu de la loi du 16 octobre 1919, la situation était comparable avec plus de 600 exploitations gazières.

La loi n° 46-628 [LOII4601]* a promulgué la nationalisation des entreprises assurant « la production, le transport, la distribution [...] de l'électricité » et des entreprises assurant « la production, le transport, la distribution [...] du gaz combustible » [LOII4601]*. La gestion des entreprises d'électricité nationalisées fut confiée à « un établissement public national de caractère industriel et commercial dénommé " Electricité de France (E.D.F.) "... ». La gestion des entreprises de gaz nationalisées fut confiée à un autre EPIC, dénommé « Gaz de France (G.D.F.) » [LOII4601]*. Les deux établissements furent dotés de l'autonomie financière.

En vertu de l'article 23 de la loi, furent exclues de nationalisation « les sociétés de distribution à économie mixte dans lesquelles l'Etat ou les collectivités publiques [possédaient] la majorité [et] les régies ou services analogues constitués par les collectivités locales » [LOII4601]*. C'est ainsi qu'en 1986 [DSCH8601]* on comptait encore 104 régies de ce type³.

Certaines installations qui ne présentaient pour le service public de production, de transport ou de distribution d'électricité et de gaz, qu'une utilité accessoire furent exclues de la nationalisation. En vertu de l'article 8-6° de la loi de 1946, il en fut ainsi des « installations réalisées ou à réaliser sous l'autorité des collectivités locales ou des établissements publics ou de leurs groupements, en vue d'utiliser le pouvoir calorifique des résidus et déchets collectés dans les centres urbains ou en vue d'alimenter un réseau de chaleur » [LOII4601]*⁴.

Les SEM étant par définition ouvertes aux capitaux privés, il était évident que des sociétés de services urbains s'y intéressent. En 1990, par l'intermédiaire de sa filiale Ufiner, la Société Lyonnaise des Eaux détenait 27,7 % du capital de GEG [ODEL9101]* et 49,1 % du capital de Gaz de Strasbourg [LERA9001]*.

¹ Du groupe Compagnie Générale des Eaux.

² Compagnie Générale de Travaux et d'Installations Electriques, faisant partie du groupe CGE [CGRA9201]*.

³ Par exemple, la Régie Grenobloise du Gaz et de l'Electricité créée en 1882 a traversé le cap de 1946 pour être transformée en 1985 en société d'économie mixte locale : Gaz et Electricité de Grenoble (GEG), dont la Ville détenait 72,5 % du capital social [DSCH8601]*. GEG achète l'électricité à EDF, le gaz à GDF, et les revend grâce à son propre réseau. En outre, GEG a créé une filiale dans le domaine de la production hydro-électrique : la société anonyme Générale de Production Hydro-électrique (GPH).

⁴ C'est à partir de l'incinération des déchets de l'agglomération messine qu'une thermocentrale permet la production combinée d'électricité et de chaleur (cogénération) pour le réseau de chauffage urbain de Metz. Cette source et trois centrales hydrauliques installées sur la Moselle permettaient en 1983 à la régie municipale pour l'électricité de couvrir à hauteur de 20 % les besoins de Metz et de 140 communes environnantes, le reste étant acheté à EDF [CHAL8301].

On voit donc que si la loi de 1946 n'a pas remis en cause le fait que la concession de la distribution publique d'électricité puisse relever du pouvoir concédant des communes, en revanche EDF est devenu le concessionnaire unique lorsque cette distribution n'était pas effectuée par une régie municipale.

Les conditions auxquelles sont consenties les concessions pour la distribution publique d'électricité sont toujours fixées par le cahier des charges-type annexé au décret du 17 janvier 1928 [LOII2801]*. En effet, les efforts entrepris pour moderniser ce texte n'ont pas abouti et la tacite reconduction de ses conditions tient encore lieu de base contractuelle entre les collectivités locales et EDF [BOZE9101]. Concernant la distribution du gaz, un nouveau cahier des charges a bien vu le jour après la nationalisation, par le décret n° 61-1191 du 27 octobre 1961 [BOZE9101].

2.3.10 - L'éclairage public

a - Règles

En vertu de son pouvoir de police, le maire est responsable de l'éclairage des « rues, quais, places et voies publiques... » (Code des Communes, art. L. 131-2-1°) [J.O.8402].

Les armoires de commande de l'éclairage public sont alimentées par le courant électrique fourni par EDF (ou l'une des 104 régies de distribution locale de l'électricité) ; c'est à l'entrée de cette armoire que commence la propriété et la responsabilité de la collectivité (ou celle du service technique chargé de l'éclairage).

b - Acteurs

De la même façon que les autres, ce service peut être délégué à des entreprises privées ou semi-privées¹ pour tout ou partie des tâches de gestion et selon divers contrats.

Outre le rôle habituel de fournisseur d'équipements qu'il peut avoir, le secteur privé propose aussi aux collectivités publiques des contrats de maintenance de leurs réseaux, la réalisation des travaux neufs voire, nouvellement, des contrats de gestion. Parmi les entreprises pouvant assurer la conception, la réalisation et la maintenance de l'éclairage public - y compris des systèmes de télésurveillance de l'éclairage - on peut citer la société Forclum, la société ETDE², les sociétés de la branche électrique de GTM-Entrepose³. Depuis 1992, par l'intermédiaire de sa filiale GTIE qui assurait déjà le même type de services que ses concurrents, le groupe CGE propose aux collectivités locales d'assurer la gestion déléguée de leurs réseaux [CGRA9201]*.

2.3.11 - Le chauffage urbain

a - Règles

C'est la loi du 15 juillet 1980 relative aux économies d'énergie et à l'utilisation de la chaleur (soumise au Parlement en décembre 1977) [LOII8001]* qui a apporté « un cadre juridique approprié au développement des réseaux de chaleur qui n'en disposait pas jusqu'alors » [AGHT8201] et qui, suite au premier choc pétrolier, retrouvait un regain d'intérêt. Cette loi était « un outil proposé aux collectivités locales » [AGHT8201] et mis au point de telle sorte que l'initiative et la maîtrise de la réalisation de tels réseaux relèvent désormais de leur responsabilité. Cependant, même si les communes disposaient d'un droit de regard sur l'installation de ces réseaux (ce sont elles qui accordent les autorisations de voirie), le

¹ A Grenoble GEG assure aussi l'exploitation et l'entretien de l'éclairage public [ODEL9101]*.

² Filiale du groupe Bouygues dans la branche énergie-électricité [GBBP9301]*.

³ Du groupe Lyonnaise des Eaux-Dumez [LERA9201]*.

développement des réseaux de chaleur n'a pas eu l'obligation stricte de s'insérer dans le cadre proposé [AGHT8201].

De par cette loi, les réseaux de chaleur sont « considérés comme des équipements collectifs de zone urbaine au même titre que les autres réseaux » [CHAL8301]. Tous les investissements (installations de récupération ou de production de chaleur, de distribution, de fourniture de chaleur aux usagers) pouvaient bénéficier d'aides de l'Agence Française pour la Maîtrise de l'Energie (AFME). Le souhait politique n'était pas seulement de rechercher des économies d'échelle, mais aussi d'induire, de favoriser, l'utilisation de sources d'énergie de remplacement (rejets thermiques industriels, gisement géothermiques, incinération des déchets). De plein droit, « les collectivités locales et les établissements publics régionaux [avaient] accès aux informations concernant les quantités et les caractéristiques de la chaleur [produite] à titre principal ou accessoire [par toute installation développant] une puissance supérieure à 3.500 kilowatts » (loi n° 80-531, art. 1er) [LOII8001]*.

Par ailleurs, la procédure de classement des réseaux de chaleur (articles 5 à 11 de la loi) devait « favoriser une utilisation rationnelles des ressources » (art. 5) en imposant le raccordement « de toute installation nouvelle ou de tout ensemble d'installations nouvelles » (art. 7), à l'intérieur de « périmètres de développement prioritaires » (art. 6). L'article 9 du décret d'application de la loi [LOII8001]* prévoyait que l'exploitation d'un réseau de distribution de chaleur classé serait assurée soit en régie, soit au moyen d'un contrat de concession ou d'affermage. En 1982, deux modèles de contrat ont été mis au point par le ministère de l'Intérieur et de la Décentralisation [LOII8201]*, [LOII8202]*.

b - Acteurs

Dans la circulaire n° 82-183 accompagnant les deux modèles de contrats qu'il adresse aux commissaires de la République et qu'il charge ces derniers de promouvoir auprès des élus locaux, le Directeur Général des Collectivités Locales du ministère de l'Intérieur et de la Décentralisation, P. Richard, rappelle que parmi les quelques 170 réseaux de chaleur recensés alors, la gestion indirecte (concession ou affermage) prédomine largement. P. Richard précise cependant qu'il existe quelques régies importantes.

Parmi celles-ci figuraient la régie de Metz assurant la production combinée de chaleur et d'électricité à partir de l'incinération des ordures ménagères (voir § 2.3.9 - La distribution d'énergie) [CHAL8301]. La Ville de Grenoble développa elle aussi son réseau de chaleur dans les années soixante (57 km de canalisations) [CHAL8301], il était géré par la SDCVG, société d'économie mixte locale¹.

Au total, aujourd'hui, que la gestion soit faite en régie ou déléguée, la pénétration du secteur privé dans le domaine du chauffage urbain et de la climatisation se fait, que ce soit par l'intermédiaire de contrats de concession et d'affermage, ou que ce soit par la participation au capital des sociétés d'économie mixte locales responsables des régies.

Parmi les sociétés privées, on retrouve encore une fois des filiales des grands groupes, CGE et Lyonnaise des Eaux-Dumez (LED) : la Compagnie Générale de Chauffage, Esys-Montenay... du groupe CGE, et Ufiner-Cofreth du groupe LED. La Compagnie Parisienne de Chauffage Urbain (CPCU) qui gère le plus grand réseau français (225 km) était détenue en 1992 à 64,24 % par Ufiner-Cofreth. Cette même société a obtenu en 1992 la concession du réseau de Strasbourg-Neuhoff (2.800 logements) [LERA9201]*.

Compte tenu des conditions de densité de raccordements nécessaires à garantir la rentabilité du chauffage urbain, dans bien des cas, les collectivités locales ne pouvaient bien souvent pas envisager ce type de solution pourtant économique, pour leur propre parc immobilier (bâtiments communaux administratifs, écoles, piscines, salles de sport, centre de congrès...). Disposant de chaudières dans chacun de ces bâtiments, elles se sont tournées vers des solutions de régulation au plus juste des chaufferies grâce à la « gestion technique centralisée » (GTC). A partir de capteurs, de moyens de transmission rapides et de moyens de traitement informatique, les services techniques en charge du chauffage peuvent être informés en permanence de l'état des chaudières, des conditions de

¹ Cette société qui est devenue la CCIAG participait en 1991 pour 15,7 % au capital de GEG [ODEL9101]*.

fonctionnement, diagnostiquer et intervenir, plus rapidement. Au total, les systèmes de GTC permettent aux collectivités publiques de réaliser des économies d'énergie (vocation première des réseaux de chauffage urbain) et d'améliorer la qualité du service (rationalisation de l'entretien, rapidité d'intervention, efficacité de la maintenance). Comme pour le service de l'éclairage public, la GTC permet facilement de mettre en œuvre une maintenance préventive des équipements, reconnue plus économique que la traditionnelle maintenance curative. Par ailleurs, la GTC des chaudières communales se traduit vis-à-vis des usagers par une amélioration du confort du service. Les usagers voient souvent intervenir l'équipe d'entretien avant même qu'eux-mêmes aient constaté le dysfonctionnement. De tels systèmes peuvent être conçus, réalisés et exploités entièrement par les services municipaux¹, mais les sociétés privées développent et proposent aussi des solutions de systèmes aux collectivités locales et leur proposent des contrats de maintenance.

2.3.12 - Conclusion

Le tableau que nous avons peint dans la première partie s'est enrichi de la variété des acteurs privés prestataires de services, de la diversité de leurs intérêts, et de la multiplicité des rapports (contractuels, financiers, économiques, techniques...) qu'ils peuvent entretenir avec la collectivité locale. A chaque prestation de service public de nature technique, on peut dire qu'il correspond une offre plus ou moins complète du secteur privé, que cette offre soit le fait d'entreprises spécialisées sur un domaine ou qu'elle vienne de grands groupes qu'une politique de développement transversal tend à rendre polyvalents.

Compte tenu de l'emprise du secteur privé sur la gestion des services publics, la probabilité est grande de rencontrer des acteurs privés dans la mise en œuvre d'un projet de réseaux partagés. Les considérations qui seront les leurs seront sensiblement différentes de celles des fonctionnaires territoriaux. Ceci peut se compliquer dans le cas des grands groupes qui peuvent coexister comme délégataires de services techniques différents d'une même collectivité publique. Chacun de ces groupes cherchant à asseoir son hégémonie sur les services urbains, ils peuvent se sentir mis en concurrence, en danger quant à la réussite de leur stratégie, par un projet réclamant une grande collaboration entre tous les partenaires. Les spécifications relatives au fonctionnement de l'outil que nous envisageons, sa méthode de mise en œuvre, devront prendre en compte cet aspect des choses. Un aperçu de ces difficultés est donné en annexe au travers des exemples de mise en œuvre de projets transversaux au découpage entre les services techniques (voir Annexe 2.1 - La difficile mise en œuvre de projets communs).

2.4 - De nouveaux prestataires de services

2.4.1 - Introduction

Face à la densification urbaine, donc à l'intensification de flux de toutes natures (personnes, véhicules, biens, énergie, déchets) que la vie urbaine suppose, face à son corollaire ; la réduction de l'espace disponible pour prendre en compte ces flux, qui plus est dans un contexte où les collectivités locales rencontrent des problèmes de trésorerie, les services , qu'ils soient en régie ou délégués, ont eu recours progressivement à une variété de moyens, nouveaux dans le champ des techniques urbaines, empruntés aux champs de l'automatique, de l'informatique et des télécommunications.

Cette adaptation, plus ou moins poussée selon les fonctions urbaines, s'est faite pour partie par une adoption directe des nouvelles techniques par les services locaux, et pour partie par l'apport d'une expertise extérieure grâce à des acteurs industriels. Parmi ceux-ci, nous ne nous intéresserons qu'aux sociétés de services et d'ingénierie en informatique (SSII) et en télécommunications (SSIT), secteur industriel qui a commencé à se développer dans les années soixante-dix [DCAS9301].

¹ Comme c'est le cas à Besançon par exemple avec le service communal Electricité-Chauffage.

2.4.2 - Une adoption par les services techniques

2.4.2.1 - Un phénomène général

Dans la partie précédente (voir § 2.3 - La gestion des services techniques: règles et acteurs), nous avons déjà mentionné certains types de réalisations auxquelles la combinaison des techniques de l'automatique, de l'informatique et des télécommunications, leur mise à disposition de la gestion urbaine, a pu conduire. Si ce n'est l'exception du service de la voirie qui n'a pas à gérer des flux mais une infrastructure - encore qu'il puisse être chargé de la police de la voirie et à ce titre amené à gérer une information multi-source et pour cela, faire appel à ces techniques - il n'est pas à ce jour un seul domaine technique qui n'ait trouvé d'application à ces techniques dans sa gestion¹.

2.4.2.2 - Le chauffage : un terreau de compétences locales

Le domaine du chauffage des bâtiments communaux est probablement celui qui a pu constituer le meilleur terreau au développement de compétences locales dans la maîtrise de ces techniques. Certes des domaines comme l'eau et l'assainissement ont très tôt compris le parti qu'ils pouvaient en tirer pour des actions en des endroits difficiles d'accès. Dans ces domaines, ces techniques devaient apporter une rapidité et une régularité dans la réalisation de certaines tâches - réponses directes des actionneurs aux conditions de flux. Elles s'inséraient dans un processus de caractère industriel et commercial où l'on pouvait venter leurs qualités en termes de " plus " pour la qualité et la fiabilité du service. Confort difficilement quantifiable rapidement pour la collectivité. Mais ces services ont souvent pu être au mains d'entreprises privées. Il n'y avait donc aucun gain de savoir-faire pour les techniciens locaux. Pour ce qui est des chaudières, il s'agissait d'un besoin propre à la municipalité directement. La majeure partie du gain escompté serait facilement mesurable directement dans sa facture énergétique, les économies de maintenance suivraient.

Dans les années soixante-dix, confrontées à une facture énergétique d'un montant croissant, la première solution pour les collectivités locales a été de trouver des moyens propres à réduire les gaspillages. Les collectivités locales disposent d'un parc de chaudières éparpillées sur le territoire communal (écoles, piscines, bâtiments administratifs, centres de congrès, centres socio-culturels, serres...). L'entretien de ces installations de chauffage nécessitait de compter sur un personnel disposant de compétences en la matière plus ou moins réelles, en tout cas inégales. Cette situation aboutissait à une impossibilité de juger de l'adéquation de la chauffe réalisée aux besoins réels, à une impossibilité de contrôler son efficacité. Elle était donc incompatible avec une politique globale d'économie d'énergie à l'échelle de la commune. L'utilisation de capteurs, d'automatismes, de moyens informatiques et de transmissions, a permis de mettre en place des systèmes de télégestion et des équipes spécialisées dans le suivi de l'ensemble des chaudières, dans leur entretien (maintenance préventive rendue possible), dans la programmation et l'optimisation des régimes de chauffe (en fonction des conditions climatiques). Ces systèmes permettent le déclenchement d'interventions rapides en cas d'incident. Outre le gain financier réalisé, ces systèmes se sont caractérisés par un allègement des tâches annexes à leurs fonctions pour un certain nombre d'" usagers " (directeurs d'écoles, concierges, gardiens...) et par une amélioration générale de la qualité de la prestation de chauffage.

Quelques visites de terrain, l'existence de groupes de travail au sein du CNFPT, de l'AIVF, les témoignages d'exploitants de réseaux dans la presse spécialisée [TADY9101]*, vont tous dans le même sens ; le développement de la télégestion des installations thermiques s'est fait, se fait, de façon fortement empirique, à partir des compétences locales et de la formation " sur le tas " des techniciens et ingénieurs municipaux. Les groupes de travail sont un lieu d'échanges des expériences de chacun en même temps

¹ Même le domaine de la collecte des ordures ménagères leur a trouvé des applications pour optimiser les circuits de collecte. Dans ce domaine, les applications reposent sur la constitution de bases de données concernant les itinéraires, les durées de trajets, la localisation des tonnages collectés [DPUY9201]. Par exemple, le système P.O.E.M. (Pesage et Ordinateur EMbarqués) pour bennes à ordures ménagères utilise une informatique embarquée qui acquiert en cours de tournée un ensemble d'informations sur le déroulement de cette dernière (démarrages, arrêts, vitesses, régime du moteur, consommation de carburant, pesage continu...). Le transfert des données en provenance de tous les camions bennes permet, outre la connaissance exacte de ce que sont les tournées de collecte - connaissance qui ne pouvait pas exister auparavant - d'adapter les moyens mis en œuvre aux besoins réels [LCHA9101]*.

que l'endroit où est " compilé " petit à petit le savoir acquis par tous. Mais chacune des démarches, basée sur les moyens et les compétences locales, reste délibérément originale. La conception et la maîtrise d'œuvre sont très souvent assurées par les services municipaux. On fait par contre souvent appel à des PME pour l'installation des équipements et l'on passe avec elles des contrats de prestation de services.

2.4.3 - Le plan technique de l'étude : la télégestion

Les premiers pas réalisés dans l'univers des acteurs impliqués dans le projet de RMS ou consultés à son sujet, nous ont permis de nous rendre compte rapidement qu'aucune définition du terme " télégestion " n'était reconnue à l'unanimité par ceux-ci. Il en était d'ailleurs de même pour tous les termes portant le préfixe " télé " (*télémesure*, *télérelevé*, *télépaiement*, *télé-alarme*, *télécommande*, *télésurveillance*, *téléconduite*...). Non seulement, la même acception ne leur était pas reconnue d'un domaine technique à un autre, mais en plus, leur sens pouvait varier à l'intérieur d'un même domaine, d'un spécialiste à un autre. Par spécialiste, nous entendons ici aussi bien les théoriciens (chercheurs intéressés à la gestion urbaine) que les praticiens (exploitants de réseaux).

Certains, à l'intérieur d'un domaine technique, ont essayé d'établir une normalisation de ces termes ; on peut citer le lexique propre à EDF, des efforts en matière d'énergie [CHER8801]*. Même dans le strict domaine de la régulation de trafic, M. Noël (de Gecir-Eurolum) nous a rapporté l'extrême difficulté d'arriver entre experts à la normalisation de cette terminologie. Les débats d'experts soulevés domaine par domaine ne laissent que peu d'espoirs de voir se dégager prochainement une définition précise commune à toutes les fonctions urbaines de ces " télé-termes ".

Bien que sa définition précise reconnue universellement n'existe pas, que les fonctions qu'ils recouvrent varient d'un interlocuteur à l'autre, " télégestion " est d'une façon générale un terme auquel on attribue de façon courante un sens assez large, en tous cas plus large qu'à la majeure partie des autres termes. Par rapport à notre problématique, son emploi est donc justifié. Cependant, l'usage que nous devons en faire nécessite de lui apposer une définition, notre définition. Compte tenu du contexte que nous venons de décrire, cette définition ne pouvait être que pragmatique, fondée sur les objectifs (les fins) plus que sur les fonctions remplies (les moyens). Télégestion signifiera pour nous simplement " gestion à distance (télé) ".

L'objectif de la télégestion est bien d'assurer - à distance - la gestion des flux. On peut réaliser cette gestion à distance en se servant des divers moyens que la technique met à notre disposition, moyens empruntés aux télécommunications (ce sont eux qui permettent d'œuvrer à distance), mais aussi à l'informatique (centres de l'intelligence et de la connaissance des systèmes), à l'automatique (l'action) et à la métrologie (les capteurs). Pour nous, la télégestion ne présume de rien d'autre que de la distance ; en aucun cas de la façon dont les moyens seront combinés pour la réaliser. A l'appui, nous rappelons simplement que selon le dictionnaire, les synonymes de " gérer " sont " administrer ", " conduire ", " diriger ", " gouverner ", " régir ", or il y a bien de très nombreuses façons d'accomplir ces tâches.

Télégestion étant le terme le plus général, cela signifie qu'il englobe d'autres termes plus spécifiques. Les termes rencontrés sont nombreux. Parmi eux, nous avons réalisé un tri en fonction du fait que leur racine renvoyait à une action simple ou qui pouvait être complexe (composée de plusieurs actions simples). Ainsi pour nous les actions de mesure (*télémesure*), de relevé (*télérelevé*), de paiement (*télépaiement*), de commande (*télécommande*), de surveillance (*télésurveillance*) ont un sens précis. En outre, elles sont exclusives et servent de fondement à la gestion. En revanche les termes de télécontrôle, de télé suivi, téléconduite qui renvoient à des concepts donc à des actions beaucoup plus floues, ont été exclus. Ils constituent peut-être pour les experts des stades intermédiaires dans l'arborescence allant de la télégestion aux actions fondamentales qu'elle suppose [CHER8801]*, mais nous avons préféré ne pas entrer sur ce terrain ce qui eut été d'un intérêt réduit par rapport à notre problème.

Nous ne chercherons pas à donner davantage d'exemples d'applications de télégestion que ce qui a été fait (voir § 2.3 - La gestion des services techniques : règles et acteurs). Pour montrer que toutes les fonctions techniques urbaines trouvent bien un intérêt dans la télégestion, on peut simplement citer aussi pour conclure les applications de SAE (Systèmes d'Aide à l'Exploitation) et de SAC (Systèmes

d'Aide à la Conduite) utilisées dans les transports en commun comme les bus et métros, voire l'automatisation complète comme dans les VAL (Véhicule Automatique Léger) de Lille et Orly.

2.4.4 - Les SSII, SSIT et les constructeurs

Avertissement

Décrire mieux que d'une façon extrêmement " qualitative " la situation actuelle des relations entre les services techniques et les entreprises auxquelles ils ont affaire dans le cadre de la stricte télégestion est extrêmement difficile en l'état actuel des choses. Cela demanderait des études spécifiques qui, compte tenu d'une part de la multitude de PME du secteur et d'autre part des enjeux économiques et stratégiques pour les entreprises, ne seraient pas forcément simples à mener. Tant en nous tournant du côté de l'usage qu'en nous tournant du côté de l'offre, nous ne sommes parvenus à donner que des rôles, des noms, une hiérarchie.

Nous tournant du côté des collectivités locales, lorsque la maîtrise d'œuvre est assurée par elles, nous constatons la diversité des fournisseurs, PME proches des villes. Lorsqu'elles ont confié la maîtrise d'œuvre à un agent extérieur, on retrouve généralement les grands noms de l'offre. Des tentatives d'établissement d'un état des lieux ont été faites [STU_8901]*, leur succès repose sur la motivation des villes à répondre aux questionnaires et ne sont finalement que peu exploitables [CEGL9101]*.

Nous tournant du côté de l'offre, d'une part, nous ne pouvons pas décrire l'ensemble des PME agissant dans le secteur à l'échelle nationale, d'autre part, concernant les grandes sociétés, moins nombreuses certes, on s'aperçoit cependant qu'actuellement, les collectivités locales sont loin d'être pour elles un client important. Ces sociétés réalisent l'essentiel de leur chiffre d'affaires dans l'industrie et les services. A l'intérieur de ce faible pourcentage de leur chiffre d'affaires, il est difficile de dresser le détail des prestations fournies aux collectivités.

Un autre élément permet d'expliquer l'extrême difficulté d'obtention d'informations de la part des " offreurs ". La fusion en cours des marchés des télécommunications, de l'informatique et de l'audiovisuel [LIPP9102]* offre de multiples perspectives aux divers exploitants et opérateurs. Autour des diverses déclinaisons du concept des communications dans la ville, avec les perspectives offertes par la relance du Plan Câble ou les possibilités de réutilisation à d'autres fins des réseaux câblés, avec celles de développement des télévisions locales, avec celles des réseaux " larges bandes ", sortes d'" autoroutes des télécommunications ", les opérateurs et constructeurs des plus grands groupes se trouvent de fait, déjà en situation de concurrence sur un marché en cours de formation. Compte tenu des enjeux économiques et politiques que revêtent ces projets pour elles et pour leurs clients publics, ces sociétés ne délivrent que très peu d'informations.

2.4.4.1 - Rencontre

Nous avons dit que lorsque certaines circonstances se sont trouvées réunies, les services techniques ont pu commencer à concevoir et développer eux-mêmes des outils de télégestion. Le personnel en place disposait de certaines des compétences nécessaires, ou est parvenu à se familiariser à ces techniques grâce à une formation plus ou moins empirique. Cela étant, même s'ils arrivaient à assurer le rôle de maître d'œuvre, les services techniques déléguaient, *via* des marchés de prestations de services, la construction et la maintenance des systèmes de télégestion à des sociétés de services et d'ingénierie informatique (SSII) ou des sociétés de services et d'ingénierie en télécommunications (SSIT). Bon nombre de ces sociétés ont pu être des PME régionales. Dans le cas des projets où elles n'ont pas pu assurer elles-mêmes la maîtrise d'œuvre, les collectivités locales ont pu aussi avoir affaire à ces PME agissant en tant que partenaires des bureaux d'études ou des entreprises chargés de la conception et de la réalisation des systèmes de télégestion.

De la même façon que pour les réseaux techniques urbains nous nous sommes plus intéressés aux sociétés prestataires de services qu'aux constructeurs d'équipements, nous nous intéresserons plus aux SSII et SSIT qu'aux constructeurs de matériel informatique et de télécommunications ; le projet qui nous intéresse posera plus de problèmes du point de vue de la gestion que des moyens matériels.

Les PME régionales n'ont bien sûr pas été les seules à s'intéresser au marché que constituait la mise en œuvre d'une télégestion des réseaux urbains ou plus généralement l'emploi de ces techniques par les collectivités locales (banques de données urbaines, systèmes d'information géographique). De grands groupes originaires du monde de l'informatique ou des télécommunications, originellement exploitants de systèmes ou constructeurs d'équipements, français ou étrangers, s'y sont intéressés. Nous ne dresserons pas ici la liste brute de ces sociétés mais nous les présenterons au travers du contexte concurrentiel dans lequel elles se trouvent en centrant notre présentation sur les acteurs les plus présents sur le marché français actuel. Ceci permettra de mieux cerner par la suite, la façon dont ils peuvent appréhender le marché des collectivités locales françaises et plus particulièrement celui de leurs services techniques. Nous retrouverons plus tard certains de ces acteurs (voir Chapitre 4 - Etudes de cas).

2.4.4.2 - Concurrence

Le réseau de télégestion utilisé par un service technique peut être constitué entièrement à partir de l'infrastructure du réseau général de l'opérateur national. Dans ce cas, position monopoliste de ce dernier oblige, il n'y a pas de concurrence possible ; c'est France-Télécom le seul interlocuteur possible pour le service technique. Il empruntera les infrastructures publiques dans le cadre d'un contrat de location-entretien.

Le réseau peut aussi être constitué entièrement à partir de supports propres appartenant à la collectivité locale ou directement aux services techniques. Dans ce cas, selon qu'il emploiera ou non exclusivement le domaine privé, le réseau sera qualifié de " privé " ou " indépendant " (voir § 3.3 - La réglementation des télécommunications) et alors la concurrence pourra jouer pleinement pour sa construction. L'opérateur national pourra - devra - agir au même titre que n'importe quelle société française ou étrangère, privée ou publique.

2.4.4.3 - Les nouveaux venus dans le secteur et les anciens

Concernant les exploitants de réseaux, outre l'exploitant public, les origines des nouveaux venus depuis la déréglementation sont variées. Il peut s'agir de filiales d'exploitants étrangers, de constructeurs de matériel informatique ou de télécommunications, de sociétés concessionnaires comme les sociétés des eaux, ou encore d'industries à la recherche de diversification [DCAS9301].

Malgré cette diversité potentielle, il faut préciser que les nouveaux exploitants s'intéressent le plus souvent aux réseaux et services à valeur ajoutée, aux réseaux et services mobiles¹ et au transport de l'audiovisuel². Par ailleurs, malgré la déréglementation, les exploitants publics conservent une position dominante, non seulement dans les services qui leur sont réservés, mais sur l'ensemble de la demande. Le phénomène est d'ailleurs général au sein de la CEE ; près de 85 % du marché européen (110 milliards de \$ en 1990) est assuré par les exploitants publics des cinq grands pays. Par ordre d'importance décroissante : DBP Telekom (Allemagne), British Telecom (Grande-Bretagne), France-Télécom, SIP (Italie) et Telefonica (Espagne) [DCAS9301].

2.4.4.4 - La télé-informatique et les sociétés informatiques

Les constructeurs de matériels informatiques et les sociétés de services et d'ingénierie informatique (SSII) ont les premiers développé des réseaux informatiques internes aux entreprises. Qu'on la propose aux collectivités publiques ou aux entreprises, la technologie était évidemment la même ; il était normal que ces sociétés cherchent à diversifier leurs débouchés.

¹ En communication mobile, la concurrence est la règle sur la radiotéléphonie analogique entre Radiocom 2000 de France-Télécom et la Ligne SFR de la CGE.

² Les réseaux câblés sont partagés : la CGE, la Lyonnaise des Eaux-Dumez et un établissement public, la Caisse des Dépôts et Consignations sont " opérateurs " de réseaux appartenants à France-Télécom dans les grandes villes, et interviennent directement dans les autres.

Ce que nous avons appelé télégestion en nous plaçant du côté des gestionnaires de réseaux urbains et des fonctions, repose essentiellement sur une infrastructure de moyens de transmission et de traitement de l'information. Vu du secteur industriel propre à offrir ces moyens, la combinaison de ceux-ci relève de ce qui est appelé la télé-informatique. La télé-informatique repose sur la mise en réseau, grâce aux supports de télécommunications, des moyens informatiques. Essentiellement développée dans l'optique des réseaux internes aux entreprises, puis entre établissements distants d'une même société, enfin entre sociétés [DCAS9301], la télé-informatique consacre le rapprochement des deux techniques, aujourd'hui grâce à la numérisation de la transmission, et avant grâce à l'utilisation des modems (voir § 3.4 - La télé-informatique).

L'industrie informatique s'intéresse actuellement au secteur des télécommunications, soit comme concurrent direct des sociétés de télécommunications, sur les réseaux et services de données pour les entreprises, soit comme fournisseur de matériels et surtout de logiciels aux exploitants de réseaux qui en sont de gros utilisateurs.

Dans le secteur des logiciels et des services, on trouvera les SSII françaises au premier rang desquelles Cap Gemini Sogeti qui s'est associée à l'allemand Daimler en 1991 (10 milliards de francs de chiffre d'affaires en 1991), Sema Group (4,1 milliards de francs), GSI (3,3 milliards de francs), Sligos (3,2 milliards de francs), Axime (2,1 milliards de francs) [DCAS9301]. La CGI¹, interlocuteur auquel nous avons directement eu affaire dans un cas d'étude (voir Chapitre 4 - Etudes de cas) se placerait ici dans les suivants immédiats avec un chiffre d'affaires de 1,8 milliards de francs en 1991 [CGII9201]*.

Les SSII françaises tiennent en outre une place importante en Europe, plusieurs se sont diversifiées dans les réseaux où elles sont venues concurrencer les SSIT comme Sagatel et Eutelis, une filiale de France-Télécom. L'exploitant public français ne s'y est pas trompé ; en 1992, il est entré au capital de Sema Group [DCAS9301]. La concurrence européenne des SSII françaises est essentiellement le fait de l'Italie (Finsiel et Olivetti). Le marché des services et des logiciels est bien sûr aussi investi par des sociétés nord-américaines : EDS (premier mondial en 1990 avec 2,8 milliards de \$ de CA), IBM (deuxième avec 2,3 milliards de \$), Compact-Science, Arthur-Andersen [DCAS9301].

Parmi les fournisseurs de matériel informatique, on retrouvera évidemment au premier rang IBM (67,1 milliards de \$ de chiffre d'affaires en 1990) ainsi que bon nombre d'autres nord-américains (Digital Equipment Co, Hewlett-Packard, Unisys, Apple), des européens avec l'allemand Siemens-Nixdorf (7,7 milliards de \$ de CA en 1990), et l'italien Olivetti-Logabax, des japonais avec NEC et Fujitsu-ICL (le second constructeur mondial avec 15,2 milliard de \$ de CA en 1990) [DCAS9301].

2.4.4.5 - Les constructeurs d'équipements de télécommunications

Concernant enfin les constructeurs d'équipements de télécommunications, il faut préciser tout d'abord qu'à l'instar du marché des équipements informatiques, celui des équipements de télécommunications est devenu européen avec l'ouverture du marché unique mais qu'il est aussi mondial avec les pénétrations américaine et japonaise en Europe. En 1991, ce marché avoisinait les 75 milliards de \$ [DCAS9301].

L'industrie mondiale des télécommunications est marquée par une tendance à la concentration. A la suite de divers accords, alliances ou offres publiques d'achat, le secteur est dominé par une douzaine de grands groupes, dont trois nord-américains (ATT, Motorola et le canadien BCE-Northern), deux japonais (NEC, Fujitsu) et sept européens (Siemens, Philips, Alcatel NV, Bosch, GEC, Nokia, Ericsson). Avec un chiffre d'affaires de 37,2 milliards de \$ en 1990 (dont 65 % à l'exportation) Siemens était le premier mondial, grâce essentiellement à son activité à l'étranger (65 % du CA à l'exportation). Mais les positions évoluent vite, depuis, c'est le français Alcatel NV qui est devenu le numéro un mondial à l'exportation devant ATT. La présence étrangère en Europe est d'ailleurs surtout le fait des nord-américains qui s'implantent par rachats de sociétés, prises de participation ou accords de coopération. Ainsi Matra et Northern Telecom (Canada) se sont-ils alliés en 1992 [DCAS9301].

Selon le SIT - Syndicat des Industries des Télécommunications - l'industrie française des télécommunications réalisait en 1990 un chiffre d'affaires hors taxes de 42 milliards de francs, réparti entre les marchés privés nationaux (39 %), les marchés de France Télécom (38 %) et les marchés à

¹ Le " groupe CGI-Informatique " a été acheté par IBM.

l'exportation (23 %). Outre le groupe Alcatel (93 milliards de francs de CA en 1990), les autres groupes français sont Matra Communication (5,4 milliards de francs de CA en 1990), Sagem (5,3 milliards de francs), Philips France (5 milliards de francs), et aussi CSEE, Jeumont Schneider Télécom, Acome, Secré, etc...

2.5 - Conclusion

La *fonction* avait montré qu'en elle-même elle était génératrice de variété. A cette variété " fondamentale ", la *gestion* que l'on peut faire des fonctions - compte tenu du contexte actuel de la gestion urbaine - aura ajouté des couches de variété, plus contextuelles celles-la :

- variété potentielle des modes de gestion devant être conciliés dans un projet commun ;
- variété des acteurs gestionnaires de réseaux - publics locaux, publics nationaux, privés plus ou moins monopolistes, d'économie mixte - dont les objectifs devront aussi être conciliés ;
- variété des états pré-existants de développement de la télégestion d'un service à l'autre ;
- variété des acteurs pouvant intervenir au titre de leurs compétences et de leurs prérogatives dans le cadre de la télégestion des réseaux techniques.

Eu égard à la perception vraisemblablement difficile pour ces acteurs d'un problème de gestion urbaine globale, leur collaboration indispensable au projet sera aussi vraisemblablement problématique.

Ce chapitre traitait de la *gestion* ; il n'y avait donc pas à en attendre l'émergence de voies pour l'intégration des fonctions. En revanche, ce chapitre aura montré que derrière la multiplicité des acteurs gestionnaires de réseaux techniques, à travers de multiples filiales, on retrouve les grandes compagnies privées de services urbains. Ceci n'est qu'une simple explicitation, mais nous avons jugé utile qu'elle soit faite aujourd'hui.

Si tant est que dans une ville, l'une de ces grandes compagnies dispose d'un nombre important de services en gestion déléguée, compte tenu de la durée de certains contrats (parfois 50 ans), cette société pourrait trouver un intérêt au réseau partagé et à l'intégration des fonctions techniques, et se placer en situation de maître d'ouvrage au même titre que les collectivités locales. Outre la durée des contrats on peut supposer que la meilleure santé financière de ces sociétés les placerait de ce point de vue dans une situation plus favorable que les villes pour réaliser un réseau partagé. En outre, ces sociétés disposent déjà parfois, à travers certaines de leurs filiales (en matière de télécommunications et d'informatique), de certaines des compétences techniques qui seraient nécessaires à mettre en œuvre et exploiter un réseau multiservice. Elles pourraient aussi en être maîtres d'œuvres.

A l'issue de ces deux premiers chapitres, l'empilement des " couches de variété " du contexte général du projet est achevé. En Annexe 2.1, on pourra voir combien cette diversité est source de difficultés dans la mise en œuvre de projets reposant, en conception et en exploitation, sur la coopération des services techniques.

Chapitre 3

ELEMENTS RELATIFS A “ L'AUTRE MONDE ”

3.1 - Introduction

Comme les deux précédents, ce chapitre a pour objectif de présenter les éléments du contexte général de la mise en place d'un réseau multiservice. Les éléments les plus abondants dans ce contexte se trouvent être des facteurs de difficulté. Ce chapitre va s'attacher à montrer la distance qui s'est établie entre le “ monde des télécommunications ” et celui des collectivités locales et de leurs services techniques en particulier.

Il faut certes éviter l'amalgame entre le seul opérateur national et l'ensemble du secteur des télécommunications, mais si l'on veut brosser la situation générale, il faut avoir à l'esprit d'une part la situation largement dominante de l'opérateur public sur l'ensemble de l'offre [DCAS9301], et d'autre part le fait que les autres entreprises du secteur abordent les collectivités territoriales d'une façon similaire, les études de cas que nous avons effectué l'ont montré (Chapitre 4). Ainsi, le titre du premier chapitre du rapport “ Schreiner ” ; « Deux mondes qui s'ignorent encore trop souvent », concernant l'opérateur national des télécommunications, peut-il être généralisé à l'ensemble du secteur des télécommunications.

La distance entre ces deux mondes se traduit par une différence de perception de ce qu'est un réseau de télégestion partagé. La perception de ce problème par l'ingénieur des réseaux de télécommunications sera illustrée grâce à l'Annexe 3.1 (La caractérisation des applications de télécommunications).

Comme dans les chapitres précédents, dans celui-ci, nous nous efforcerons, dans un contexte qui *a priori* s'y prête peu, de rechercher des éléments pouvant constituer des facteurs allant dans le sens de notre projet.

Un bref historique de l'évolution des télécommunications françaises montrera les conditions dans lesquelles on a assisté à un éloignement progressif des deux mondes, à partir d'une époque où justement, les services techniques locaux commençaient à ressentir le besoin d'équipement en outils de télégestion. Cet état - l'éloignement - constitue une donnée du problème. Notre objectif dans cette étude aura été de modestement essayé d'établir une " passerelle " entre les deux mondes pour aider à la mise en place d'un RMS, notamment grâce à l'Annexe 3.2 et au Lexique.

Nous décrirons dans la suite de ce troisième chapitre le contexte réglementaire de la fin des années quatre-vingt, qui a vu se développer les différentes tentatives de mise en place de réseaux partagés. La réglementation en vigueur déterminera ce qu'on pourra et ce qu'on ne pourra pas faire d'un tel réseau de télécommunications en termes de services et d'exploitation.

Enfin, nous présenterons succinctement la télé-informatique (ses objectifs, ses réseaux, ses applications, pour l'entreprise) pour montrer que la télégestion n'est qu'une application particulière de l'offre télé-informatique.

3.2 - Eléments d'histoire

3.2.1 - Introduction

Nous nous plaçons dans notre recherche dans une logique simple, celle de la satisfaction de certains besoins par la technique. Nous reprenons en cela l'approche des responsables locaux rencontrés. Or, on constatera grâce aux différentes tentatives de mise en place de réseaux partagés (voir Chapitre 4) que de solliciter ainsi le monde des télécommunications n'a pas été suivi d'effets. Se peut-il qu'une démarche apparemment tout à fait logique, s'avère finalement illogique dans ce contexte ?

Plutôt que de chercher d'emblée des carences dans une organisation pour tenter d'expliquer l'insuccès des initiatives, la rigueur et l'objectivité exigent que l'on explique le pourquoi de ce qui est - ou qui n'est pas - des réalisations comme des comportements. On pourra ensuite mieux comprendre l'état de développement des télécommunications dans les services techniques en particulier, voire dans les collectivités locales en général.

Pour ce faire, nous relaterons la courte histoire des télécommunications à travers les événements que nous avons jugés les plus importants par rapport à notre problème. Nous montrerons comment s'est mise en place l'administration des télécommunications, comment grâce aux problèmes successifs qu'il a eu à résoudre, le corps technique des télécommunications a développé ses compétences. Nous verrons que notre croyance en une sujétion de la technique aux usages si elle a un sens dans la perspective d'un marché en cours d'ouverture comme c'est le cas aujourd'hui, est naïve dès lors que l'on aurait souhaité la voir mise en place par le passé. Les grands choix qui ont été faits, ne serait-ce que depuis l'après-guerre, ont suivi d'autres logiques.

En conclusion de ce bref historique, nous examinerons le parti que nous pourrions tirer de ce passif, dans l'optique de la réussite du projet de réseau multiservice.

3.2.2 - Appropriation d'une technique nouvelle

C'est en 1878 qu'apparaît, par la fusion des deux Directions Générales des Postes et des Télégraphes, le premier ministère des Postes et Télégraphes [CRCT9001]*. L'administration nouvelle, issue de deux puissantes directions générales, la première venant des Finances, la seconde de l'Intérieur (le télégraphe), se trouve d'emblée confrontée à la nécessité d'intégrer une nouvelle technique : le téléphone [BERT8901]. En effet, seulement deux ans avant, en 1876, Alexander Graham Bell et Elisha Gray, tous deux américains, venaient de déposer, concurremment, le même jour, une demande de brevet pour un téléphone équipé d'un microphone à liquide [CRCT9001]*. L'administration française choisit, dans un premier temps, de ne pas exploiter elle-même le téléphone mais de procéder à une concession,

utilisant en cela les possibilités offertes par la loi sur la télégraphie de 1837, reprise par un décret-loi de 1851.

On assiste donc en 1879 à la naissance du réseau téléphonique français, dans le cadre des premières concessions d'exploitation téléphonique urbaine [CRCT9001]*. A ce moment, une seule société obtient la permission de construire et d'exploiter les réseaux de Paris et de quelques villes de province : la Société Générale des Téléphones. Sa concession est courte (limitée à 4 ans). Elle est renouvelée sans difficulté une première fois. Puis, entre 1886 et 1889, une succession de débats va aboutir à la nationalisation des réseaux de téléphone. Celle-ci est votée le 16 juillet 1889.

Pour C. Bertho-Lavenir, il semble qu'il y ait eu dans la nationalisation « coalition d'intérêts très divers » [BERT8901]. D'une part, elle pense qu'« il ne faut pas sous-estimer l'approche proprement politique des Républicains de gauche qui souhaitaient augmenter les secteurs d'intervention de l'Etat ». Or il se trouve que ces Républicains ont rencontré les intérêts des milieux d'affaires. « Ces derniers étaient mécontents des prestations de la Société Générales des Téléphones et [...] suspicieux devant une compagnie en situation de monopole » [BERT8901]. D'autre part, « l'égalité d'accès aux réseaux de communication pour le téléphone [...] était considéré par les contemporains comme indispensable à la régulation de la vie économique [;] pour les Français, c'est l'Etat qui paraissait le mieux à même de faire preuve d'impartialité dans le traitement des abonnés » [BERT8901]. Nationalisés, les réseaux de téléphone sont confiés à l'administration des télégraphes ; celle-ci perçoit des recettes qui sont versées au budget général de l'Etat [BERT8901].

Entre temps, sur le plan technique, certaines réalisations importantes ont eu lieu ; en 1885, c'est la première liaison téléphonique interurbaine française entre Paris et Rouen, et en 1886, c'est la première liaison téléphonique internationale française entre Paris et Bruxelles [CRCT9001]*.

3.2.3 - Emergence des " télécommunications "

Autre période importante quant au développement technique du télégraphe et surtout du téléphone en France et à leur organisation institutionnelle, 1941-1964, correspond à l'émergence des " télécommunications " proprement dites [BERT8901].

Dans le vocabulaire technique, le terme " télécommunications " fut proposé, dès 1904, par Edouard Estaunié, ingénieur des télégraphes et directeur de l'Ecole Supérieure des Postes et Télégraphes. Ce terme ne fut adopté par l'Union Internationale des Télécommunications - UIT -, que dans les années trente [BERT8901], tandis que le ministère français a continué lui à être doté d'une " Direction de l'exploitation télégraphique " et d'une " Direction de l'exploitation téléphonique " séparées qui, en pratique ont peu de poids face à la " Direction des postes ". Selon le texte de la Convention approuvée par les pays adhérents à l'U.I.T., le domaine des télécommunications comprend « toute transmission, émission ou réception de signes, de signaux, d'écrits, d'images, de sons ou de renseignements de toute nature, par fil, radioélectricité, optique ou autres systèmes électromagnétiques » [LTEL8501].

La réforme des télécommunications entreprise en 1941 participe « du mouvement global qui amène le régime de Vichy à attribuer la responsabilité de la défaite aux excès du parlementarisme et à renforcer le pouvoir des " techniciens " » [BERT8901]. Au sein du ministère des P.T.T., cela se traduit par une modification de l'équilibre entre la poste - plutôt un domaine d'" administrateurs " - d'une part, et les télégraphes-téléphones - domaine de " techniciens " - d'autre part.

C'est ainsi qu'en 1942, les deux Directions - celle de l'exploitation télégraphique et celle de l'exploitation téléphonique sont réunies en une seule Direction des Télécommunications qui devient un an plus tard la " Direction Générale des Télécommunications " - la D.G.T.. De même, les services de recherche amorcent un mouvement de concentration qui aboutit, par la loi n° 102 du 4 mai 1944, à la création du Centre National d'Etudes des Télécommunications (C.N.E.T.) qui est placé sous l'autorité du ministre des P.T.T. [BERT8901]. A la libération, par l'ordonnance du 29 janvier 1945, cette création est validée par le nouveau gouvernement.

Après-guerre, sous l'influence de l'industrie nord-américaine, les techniques évoluent vite et la France se trouve en position dominée¹. L'objectif qui remporte l'adhésion de tous en France, est l'acquisition d'une indépendance technologique dans les domaines de la commutation², des câbles téléphoniques sous-marins, des satellites, des faisceaux hertziens. Globalement, la politique adoptée aura toujours la même caractéristique : « associer, de façon privilégiée, un centre de recherche public puissant à un industriel français pour leur faire acquérir ensemble le savoir-faire correspondant » [BERT8901]. Ce choix de lier fortement administration, recherche et industrie, assumé de manière continue par les gouvernements de la IV^{ème} et de la V^{ème} Républiques, laisse en revanche les abonnés un peu à l'écart.

Comme le souligne C. Bertho-Lavenir, il est vrai que l'investissement dans la recherche est payé de retour par des succès méritoires : la France s'introduit d'abord dans le groupe des pays capables de participer industriellement à la construction et à la pose des grands câbles téléphoniques sous-marins [BERT8901]. En 1956, elle participe à la pose du premier câble sous-marin transatlantique (TAT1) entre les Etats-Unis et la Grande-Bretagne. Le 11 juillet 1962, en partenariat avec l'Angleterre et les Etats-Unis, elle réalise la première retransmission télévisée par satellite géostationnaire entre la station américaine d'Andover et le centre des télécommunications spatiales de Pleumeur-Bodou (Côtes-d'Armor) [CRCT9001]*. Enfin, la volonté gouvernementale de rattrapage du retard industriel en informatique et composants électroniques se traduit par la mise en œuvre de deux plans : le Plan Calcul en 1966 et le Plan Composants en 1968. Les télécommunications s'associent à ces deux plans dont la politique incitative aide la CII (Compagnie Internationale d'Informatique) à développer une gamme d'ordinateurs ; la première génération de matériel électronique réellement commercialisé dans le monde est présentée au début des années soixante-dix [DCAS9301].

3.2.4 - " Le téléphone pour tous " ³

Pendant ce temps, l'exploitation du réseau téléphonique - et donc finalement la prise en compte des abonnés - reste le parent pauvre : les crédits lui sont chichement mesurés. Par rapport aux investissements réels faits dans la recherche et symbolisés par les crédits accordés au C.N.E.T., le développement du réseau et singulièrement l'équipement des ménages restent les grands oubliés des plans successifs. Même dans les arbitrages pour les investissements en équipement, les routes, l'électricité, l'énergie passent toujours avant les télécommunications ; on compte à peine quatre millions de lignes en 1967, pour 49 millions d'habitants. L'administration française elle-même n'est pas modernisée. C'est à ce moment que se creuse l'écart avec les autres pays européens [BERT8901].

D'ailleurs, au tout début des années soixante et comme elle le fait depuis quatre-vingt ans, l'opinion publique traite encore le problème des carences de l'infrastructure de communication par l'humour et la dérision (« le 22 à Asnières »). Pourtant, les prémices d'une évolution se font bientôt sentir ; la France s'industrialise en profondeur et les chefs d'entreprise, en province notamment, tout comme la DATAR, deviennent sensibles à ces carences. L'Association des Ingénieurs des Télécommunications donne une forme politique et administrative à cette dangeuse évolution. En 1965, on parle de « la crise du téléphone » [BERT8901].

En 1970, B. Esambert, conseiller de Georges Pompidou, se charge de la création de la première société de financement du téléphone. Il y en aura cinq. Grâce à cette méthode, il est possible d'emprunter sur les marchés étrangers sans entrer dans les quotas établis par le ministère des Finances pour les emprunts publics émis en France. Pendant ce temps, « à l'intérieur du ministère des P.T.T., on procède à la séparation des comptes entre la Poste et les Télécommunications » [BERT8901]. Enfin, sur le terrain, la coupure s'opère entre les deux services d'exploitation. Après 1970, propres aux

¹ « En commutation notamment, les grands marchés d'équipement d'avant-guerre ont abouti à donner une position de quasi-monopole, comme fournisseurs, aux filiales de la société américaine *ITT*. » [BERT8901].

² Voir Lexique " Commutation "

³ Intitulé d'une « sorte de manifeste » publié par un groupe d'ingénieurs des télécommunications en 1970 [BERT8901]. Ce slogan exprime parfaitement la convergence des intérêts des différents acteurs socio-économiques à ce moment. Ruges, " *Le téléphone pour tous* ", *Le Seuil*, 1970.

Télécommunications, sont créées les directions opérationnelles des télécommunications (les D.O.T.), placées sous l'autorité de délégués de " zones¹ " [BERT8901].

Au début du septennat de Valéry Giscard d'Estaing, en 1975, un plan d'action prioritaire est annoncé pour rattraper le retard du téléphone français [BERT8901]. Cette année ne marque en fait qu'une adoption, le Plan de " rattrapage du téléphone " qui prévoit un programme de financement de 105 milliards de francs est en fait préparé depuis huit ans² [DCAS9301]. Une bonne infrastructure technique a été mise en place dans les années soixante ; l'industrie française est maintenant en mesure de répondre aux appels d'offre de l'administration, de nombreux crédits d'équipement ont d'ailleurs été débloqués à cet effet [BERT8901].

" Le téléphone pour tous " apparaît comme un " Grand Projet " autour duquel va se mobiliser l'Association des Ingénieurs des Télécommunications [BRIO9301]. L'effort de rattrapage s'étale de 1974 à 1981, et le niveau d'équipement de la France rattrape celui des pays étrangers ; le téléphone devient un bien de grande consommation [BERT8901]. En 1981, avec 21 milliards de francs, soit 6 % des investissements des entreprises, les P.T.T. sont le premier investisseur français [MERC8401]. Sous l'impulsion de la D.G.T. qui s'est associé le concours d'entreprises publiques et privées, la France est devenue du même coup compétitive sur le marché international en ce qui concerne la technologie des réseaux téléphoniques [MERC8401].

Mais dès 1978 des problèmes totalement nouveaux commencent à poindre, ils ont trait à l'après-rattrapage. La perspective d'une saturation prochaine des ménages en équipements téléphoniques fait peser des risques sur l'activité du secteur donc sur l'emploi [MERC8401]. L'effort de rattrapage a nécessité une politique d'investissements humain et matériel importants, comment va-t-on pouvoir conserver des commandes aux industriels et du travail aux agents de l'administration lorsque cet effort serait terminé ? Cette question est cruciale alors que s'amorce la généralisation de l'électronique qui va, dans la décennie suivante, « permettre des gains de productivité importants dans toutes les activités de télécommunications et donc poser, en pleine crise, de sérieux problèmes d'emploi » [BERT8901].

3.2.5 - La relance par la diversification des réseaux et des services

Suite au rapport dû à S. Nora et A. Minc sur l'informatisation de la société³, un plan, présenté en octobre 1978, est sensé répondre à ces problèmes. Parmi les actions de relance ; la décision de lancement du satellite Télécom.¹⁴, mais surtout, par rapport aux services de télécommunications " grand public ", le rapport Nora-Minc attire l'attention sur la " télé-informatique " [DCAS9301]. C'est ainsi que la mise en place de la " télématique⁵ " est décidée, de même que la création de l'annuaire électronique. Service imposé à tous les habitants d'Ille-et-Vilaine, l'annuaire électronique devait être étendu ensuite sur le même mode à tous les départements français. La D.G.T. faisait le projet de doter la France d'un système de transmission d'informations au moyen du réseau téléphonique pour relancer l'activité du secteur [MERC8401].

Suite au changement de majorité de 1981, l'annuaire électronique n'est plus un service imposé à tous les abonnés d'un département, mais devient affaire de volontaires, « au risque de compromettre la cohésion industrielle du projet » [MERC8401], les industriels ne s'y étant engagés qu'avec la garantie d'un marché suffisamment important pour couvrir leurs coûts d'investissement et de recherche.

¹ La création des " zones " inter-régionales correspond à une logique propre au mode de pensée des ingénieurs du corps des Télécommunications. Elle vise à une " tentative de dé-régionalisation ", stratégie territoriale d'émancipation par rapport à la tutelle administrative de la Poste d'abord, puis de celle de l'Etat central et local ensuite [BRIO9301].

² Un rapport sur l'état du téléphone français avait été demandé par le ministre des P.T.T. en 1967. Ce rapport est resté confidentiel [BERT8901].

³ S. Nora et A. Minc, *L'informatisation de la société, La Documentation Française, 1978*.

⁴ Pour C. Bertho-Lavenir, cette décision est dans la logique des " Grands Projets " chers au cœur des administrations techniques françaises, et en l'occurrence celle des Télécommunications [BERT8901].

⁵ Introduit par le rapport Nora-Minc, le mot " télématique " est ambigu. Il désigne parfois toute la télé-informatique, parfois les seuls systèmes de vidéographie (télétexte et vidéotex) utilisés par le Minitel notamment [DCAS9301]. Nous lui garderons toujours sons sens strict, d'usage le plus courant.

Le projet du vidéotex tel qu'il est envisagé à partir de 1981 est particulièrement « audacieux dans sa mise en œuvre » [DCAS9301] puisqu'il doit accélérer le processus « poule-œuf » de génération de trafic sur les lignes du réseau téléphonique, par la distribution de terminaux. Il se base sur l'hypothèse que si l'on fournit un terminal à des personnes, celles-ci vont l'utiliser et générer un trafic suffisamment important pour que la facturation de cette « consommation d'échanges » dans un premier temps « rembourse » la fourniture du terminal, et ensuite qu'elle assure un gain d'exploitation.

En juillet 1982, la décision de François Mitterrand de doter la France d'un réseau de télévision par câble avant dix ans (Plan Câble), rejoint la volonté de son prédécesseur de jouer un rôle industriel de premier ordre dans ce secteur [MERC8401]. L'objectif là aussi est ambitieux, on doit équiper 6 millions de foyers avant 1992. Pour ce faire, un premier investissement de l'ordre de 6 milliards de francs pour les années 1983 à 1985 est prévu [MERC8401].

La télématique d'abord, les réseaux câblés ensuite, posent un défi d'un nouveau genre à l'administration des télécommunications ; on ne lui demande plus seulement comme dans le cas du téléphone de répondre à un besoin unique et bien identifié, il lui faut maintenant mener la négociation sociale qui doit permettre à de nouvelles technologies de communication d'être acceptées dans le pays [BERT8901]. A partir de 1981, « il faut apprendre - ou réapprendre - à négocier avec de nouveaux partenaires [, les nouveaux projets impliquent l'adhésion et] la participation de la presse, des industries de l'audiovisuel, des collectivités locales » [BERT8901]. En faisant disparaître les « zones » au profit des « régions », plus étroitement calquées sur la géographie institutionnelle française, on espère mieux négocier avec les nouveaux pouvoirs décentralisés [BERT8901].

Par ailleurs, « l'administration se trouve obligée d'acquérir une nouvelle dimension » ; la dimension commerciale, pour vendre des services plus diversifiés que le simple téléphone, dans un environnement parfois concurrentiel comme c'est le cas dans les services se développant à la frontière de l'informatique et des télécommunications et dont on pense qu'ils représentent les marchés d'avenir [BERT8901]. Des questions délicates se posent alors quant à l'organisation à adopter pour suivre ce développement lorsque par ailleurs on est toujours tenu à des sujétions de service public.

Les années soixante-dix ont été celles du téléphone, les années quatre-vingt sont celles des données informatiques. L'enjeu est la communication d'entreprise, les acteurs en sont les télécommunications et l'informatique, « plus concurrents que partenaires » [DCAS9301]. Si des doutes existent chez l'opérateur national quant à son statut, sur le plan technique, en revanche, les choses vont bon train. La fin de la décennie - 1987 - voit la naissance du premier réseau de transmission de données par paquet au monde ; le réseau Transpac, exploité par une filiale de l'opérateur national - Transpac. Dans la concurrence qui s'est établie, cette réalisation représente en quelque sorte une victoire des « télécommunicants » sur les « informaticiens ».

Enfin, la fin des années quatre-vingt et le début des années quatre-vingt-dix se caractérisent par une accélération dans l'édiction de réformes ayant trait à la législation des télécommunications. Ces lois visent à adapter le cadre réglementaire à un marché en voie de libéralisation et d'ouverture. L'intervention d'acteurs originaires d'horizons industriels nouveaux (informatique bien sûr, mais aussi audiovisuel, entreprises nationales, sociétés de services...) et désirant offrir des services de plus en plus variés se heurte aux rigidités d'un Droit devenu inadapté. Dans la perspective du marché unique de 1993, les droits des différents membres de la Communauté Economique Européenne doivent être harmonisés (intervention d'opérateurs étrangers).

3.2.6 - Conclusion

Tous les projets que nous allons analyser plus loin, sont nés dans cette dernière période de mouvance réglementaire et d'expectative quant à un éventuel avenir plus libéral. Ceci est particulièrement vrai pour le premier de ces projets qui portait fortement sur les aspects commerciaux. Les suivants prenant peut-être acte des résultats de la première tentative feront d'avantage porter l'effort sur les fonctions techniques ou la communication.

Nous ne poursuivrons pas l'exercice historique en essayant la prospective. Même si ce sont des questions qui ont pu être posées par des maîtres d'ouvrages locaux après l'édiction de la loi n° 90-1170, il serait aventureux de se lancer dans des supputations quant à l'avenir du Droit, de l'administration des télécommunications et de l'entreprise publique France Télécom. Ceci est hors de notre champs puisqu'ultérieur aux épisodes que nous allons évoquer.

De l'évolution des télécommunications que nous venons de relater à travers les événements les plus marquants, on peut tirer des conclusions qui, nous le verrons progressivement plus tard, auront des répercussions sur l'état de développement des télécommunications dans les services techniques des collectivités locales. Soit que ces répercussions expliquent le pourquoi de ce qui est de la télégestion dans les services techniques aujourd'hui (conséquences sur l'existant), soit qu'elles expliquent certaines des difficultés rencontrées dans la mise en œuvre du projet de RMS (conséquences sur le projet).

La première conclusion est que l'on ne peut nier la compétence technique que le corps des Télécommunications est apte à mobiliser lorsque les circonstances l'imposent. Les différentes réalisations à son actif depuis l'après-guerre l'attestent : câbles sous-marins, téléphone, satellites, télématique, fibre optique, commutation de paquets.

Seulement, et c'est là le principal problème par rapport à notre projet, depuis l'après-guerre aussi, les " circonstances " dont on parle ont toujours été des options définies par l'autorité politique. D'abord reconstruction, ensuite indépendance industrielle, puis, plus tard, l'organisation mise en place n'étant plus considérée comme un " outil " au service d'une action mais comme un " être " constitué dont la survie devait être garantie, sauvegarde de l'activité.

Pour les ingénieurs des Télécommunications, les " grands projets " paraissent être les plus motivants, les plus mobilisateurs, ce sont des sortes de défis auxquels le corps cherche à se mesurer, non sans qu'au préalable ces projets aient reçu le sceau politique. Un " grand projet " ne saurait avoir lieu hors du cadre d'un plan. Dans le cas du téléphone où le technique s'impatiait et où le politique piétinait, on a vu le premier interpeler le second pour passer à l'action. Un enchaînement opérationnel traditionnel apparaît : rapport remis au politique - définition d'un plan - réalisation d'un " grand projet " par le technique.

Le problème qui nous intéresse rentre dans le cadre du rapport " Schreiner " remis au ministre des Télécommunications en 1990 [SCHR9001]. Or, il s'avère que ce rapport n'a donné lieu à aucun plan. Automatiquement, il n'y a donc pas de " grand projet " relatif aux télécommunications dans la ville en perspective. On est donc en droit de se demander s'il faut attendre une initiative du politique où s'il faut compter sur une mobilisation des compétences dans d'autres circonstances qu'un plan.

En attendant un plan

Même si le temps qui passe n'est pas forcément encourageant, on a vu que parfois, plusieurs années se sont écoulées entre la remise d'un rapport et l'initiative. Les plans sont après tout " de rattrapage " ou " de relance ", ce qui est clair quant à l'état d'urgence dans lequel on attend de se trouver pour réagir.

Il en est peut-être aujourd'hui des préoccupations de certains responsables locaux par rapport aux services de télécommunications pour leur ville comme il en était des patrons de province pour leurs entreprises au début des années soixante vis à vis du téléphone. Ils sont précurseurs, donc marginaux, à ce titre, pour être pris en compte, ils sont condamnés à attendre que le mouvement dans lequel ils sont prene de l'ampleur. Et cela pourra aller plus ou moins vite, leur action, leurs initiatives, pouvant être en cela déterminante.

Qui dit " plan " dit décision du pouvoir central. Jusqu'à maintenant, nous nous sommes placés dans cette logique. Or, nous sommes conscients qu'en cas de trop grande impatience d'une collectivité locale, avec un marché des télécommunications aujourd'hui de plus en plus concurrentiel, avec une autorité croissante reconnue aux collectivités locales en matière d'aménagement et de développement, l'initiative technique pourrait bien venir du marché plutôt que de l'administration, et l'initiative politique du pouvoir local plutôt que central.

Certes, cela n'irait pas sans poser des problèmes d'ordre économique et financier qui ne se seraient pas posés - ou se poseraient de façon moins âpre - dans le cadre d'un programme gouvernemental. En outre, ces considérations commerciales pourraient conduire à faire des choix allant à l'encontre du service public. Par ailleurs, il est vrai que l'incertaine rentabilité financière d'une telle opération n'est pas nécessairement de nature à intéresser tous les investisseurs privés.

Enfin, cette initiative locale ne serait pas forcément vue d'un bon œil par les « appareils publics [qui] ont le plus souvent une attitude réservée à l'égard [des initiatives extérieures aux opérateurs publics et aux grands industriels du secteur] » [BRIO9301]. Cette défiance pourrait être dommageable quant à la validation réglementaire des initiatives.

En quoi l'action pourrait-elle consister ?

Poursuivant notre raisonnement concernant toute action programmée en direction du développement des télécommunications pour la ville (que ce soit dans le cadre d'un plan ou non) on peut se demander ce qu'elle devrait être. Hypothèse qui peut expliquer pourquoi justement il n'y a pas d'action (pour l'instant en tout cas) ; on n'a pas encore vu le technique interpellé le politique comme ce fut le cas en 1970. Mais les élus locaux ont-ils besoins d'intermédiaires comme jadis les chefs d'entreprises ?

L'action ne nécessiterait vraisemblablement pas un investissement des ingénieurs dans le champ technique. L'arsenal déjà développé dans le cadre de certains " grands projets " antérieurs y suffirait. Les efforts consentis sur les questions commerciales et sociales dans le cadre des derniers plans (télématique et télédistribution) seraient aussi certainement une aide pour gérer financièrement au mieux les services et éventuellement commercialiser ceux pouvant l'être.

Il est illusoire de prétendre faire de la prospective quant à l'utilisation des télécommunications [MERC8401], cependant, dans le strict domaine qui est le nôtre on peut avancer que les compétences énumérées ci-dessus n'y suffiraient pas. Le besoin véritablement original et qui ne trouve pas aujourd'hui de réponse, se situe dans la capacité à imaginer et à mettre en œuvre des fonctions qui restent bel et bien urbaines. Si certains responsables locaux ont des idées précises sur ce qu'ils attendent, nous sommes conscients du flou que ce genre d'expression peut généralement comporter.

Il se trouve malheureusement que le technicien n'a pas l'aptitude pour démêler les souhaits confus en matière de fonction comme il l'a par exemple lorsqu'il cherche à rationaliser les choix techniques de ses clients. Un " grand projet pour la ville " nécessiterait de développer des profils nouveaux, proches de l'audit.

Préparer ce nouveau type d'armes ne constitue-t-il pas un effort impossible à réaliser pour le secteur des télécommunications ? C'est peut-être aussi juger totalement inutile ; les collectivités territoriales ne sont pas un client important pour ce secteur aujourd'hui. " Offre Sur Mesure - O.S.M. " était le nom d'un service au sein de l'entreprise nationale qui sonnait bien aux oreilles des responsables des collectivités locales. Malheureusement, ce service était lui plus sensible aux problèmes des grands groupes industriels. Le service OSM a aujourd'hui disparu, mais on peut se demander si l'élargissement de la concurrence entre les opérateurs ne les conduira pas à réviser leur politique concernant un marché qui n'est peut-être pas le plus rentable certes, qui ne pose pas forcément les plus grands défis techniques, mais qui reste largement inexploité et qui les interpelle.

Dernier élément de conclusion, l'organisation Télécommunications françaises mise en place n'étant plus simplement l' " outil " dont on s'est doté pour divers rattrapages (période 1950-1980) mais un " être " dont il faut assurer la survie, elle est particulièrement vulnérable au risque de diminution de l'activité du secteur. Les plans de relance ont été là pour l'aider. Malgré le discours dominant sur une société de communication, sur la généralisation de l'emploi de ces ressources, une situation n'est jamais acquise. Dans l'éventualité d'une stagnation ou d'un marasme des marchés traditionnellement vus comme les plus porteurs, on peut se demander si des marchés négligés, comme celui qui nous intéresse, ne reprendraient pas alors un certain attrait.

3.3 - La réglementation des télécommunications

3.3.1 - Introduction

La chronologie montre que les velléités de mise en place de réseaux partagés ont coïncidé avec l'instauration, du fait du politique, d'un cadre réglementaire assez déconcertant. Au fur et à mesure que les textes succédaient aux textes, les dénominations aux dénominations, les prérogatives aux nouvelles prérogatives, le flou c'est installé en matière de réglementation des télécommunications à la fin des années quatre-vingt.

L'évolution au cours de ces quelques années s'est en même temps faite dans un contexte où le climat dominant était celui de la libéralisation croissante des télécommunications, tant pour la constitution de nouveaux réseaux que pour l'offre de services. Ceci à l'échelon européen comme à l'échelon national, dans le milieu politique (Livre vert guidant les réformes nationales) comme dans le milieu industriel.

Cette mouvance ressentie, a pu inciter à prendre les devants. En lançant les projets de réseaux, on pouvait avoir l'espoir que le futur cadre réglementaire - la situation ne pouvant indéfiniment restée aussi confuse - prendrait en compte les initiatives, que ces initiatives pourraient servir de précédent et pourquoi pas, influencer la future réglementation.

3.3.2 - Origine de la réglementation actuelle

Dans un article paru dans l'Actualité Juridique Droit Administratif [CHEV9101], en mars 1991, J. Chevallier dresse l'historique qui a conduit à la loi du 29 décembre 1990.

Après la rénovation des structures opérée par la loi du 2 juillet 1990, qui s'est traduite par la mise en place au 1er janvier 1991 des deux exploitants publics (La Poste et France Télécom) placés sous la tutelle du ministère des Postes et Télécommunications¹ et la refonte de l'administration centrale du ministère (décret du 18 décembre 1990), et après la relance de la dynamique sociale, consécutive à la nouvelle classification des fonctions et aux mesures de reclassement des agents (accords signés le 9 juillet 1990), il s'agissait dans cette loi de redéfinir les règles du jeu applicables au secteur des télécommunications, dans le cadre tracé par les directives européennes [CHEV9101].

Issue pour l'essentiel de la loi du 2 mai 1837 relative au télégraphe (voir Annexe 3.3 - Bulletin des Lois. N° 495.), la réglementation en vigueur en matière de télécommunications reposait essentiellement sur le pouvoir donné au ministre chargé des P. et T. d'autoriser les installations de télécommunications, ainsi que l'émission et la réception des signaux radioélectriques de toute nature (art. L. 33). L'ancien article L. 33 du code des P. et T. avait à l'époque été adopté à la suite de détournements dans l'usage du télégraphes et d'entorses à la loyauté de la concurrence (voir « Article L. 33 du code des P. & T. ») [GEOR9201].

¹ Décrets du 12 décembre 1990 portant statut de La Poste et de France Télécom.

Article L. 33 du code des P. & T. :

« Aucune installation de télécommunications ne peut être établie ou employée à la transmission de correspondances que par le ministre des postes et télécommunications ou avec son autorisation (Loi n° 86-1067 du 30 septembre 1986, art. 82, modifiée par la loi n° 89-25 du 17 janvier 1989) ou, dans les cas prévus par l'article 10 de la loi n° 86-1067 du 30 septembre 1986 relative à la liberté de communication, avec l'autorisation de la Conseil supérieur de l'audiovisuel.

Les dispositions du présent article sont applicables à l'émission et à la réception des signaux de toute nature. »

in : [GEOR9201]

Concrètement, les cas prévus par l'article 10 de la loi n° 86-1067 sont les émetteurs de diffusion par voie hertzienne terrestre et les infrastructures utilisées pour la radiodiffusion directe par satellite (station d'émission vers le satellite et canaux de diffusion) [GEOR9201].

L'ancien article L. 32 du code des P. et T. donnait quant à lui une définition exhaustive des télécommunications, donc en vertu de l'article L. 33, des prérogatives très importantes au ministre (voir « Article L. 32 du code des P. & T. ») [J.O.8801].

Article L. 32 du code des P. & T. :

« On entend par télécommunication, toute transmission, émission ou réception de signes, de signaux, d'écrits, d'images, de sons ou de renseignements de toute nature, par fil, optique, radioélectrique ou autres systèmes électromagnétiques. »

in : Livre II - Les services de télécommunications ; Titre 1er - Dispositions générales ; Chapitre 1er - Le monopole des télécommunications.

S'il avait conduit en pratique à un monopole de fait de l'Etat sur les services et les infrastructures¹, le régime d'autorisation n'excluait pas une interprétation plus souple (c'est en s'appuyant sur ce texte que la radiotéléphonie² et la radiomessagerie³ ont été ouvertes à l'initiative privée en 1987). Néanmoins, ces assouplissements restaient suspendus au bon vouloir du ministre.

La transformation d'un tel cadre juridique s'avérait donc indispensable compte tenu :

- d'une part du nouveau contexte économique.
Explosion des services, croissance spectaculaire du marché, internationalisation des réseaux : la France ne pouvait échapper à un mouvement qui a gagné progressivement l'ensemble des pays développés. Partout les monopoles nationaux ont été réaménagés de manière à permettre l'accès au marché à de nouveaux opérateurs ;
- et d'autre part de la contrainte européenne.
Sur la base des orientations tracées par le Livre vert du 30 juin 1987, une série de directives sont venues fixer le cadre d'une politique européenne des télécommunications.

¹ Les réseaux téléphoniques ayant été nationalisés comme on l'a vu le 16 juillet 1889.

² Voir Lexique " Radiotéléphonie "

³ Voir Lexique " Radiomessagerie "

La modification du régime des télécommunications ne saurait cependant être considérée seulement comme le sous-produit d'une contrainte extérieure précise J. Chevallier. Non seulement la réflexion a cheminé en France parallèlement aux travaux menés au niveau européen, mais encore cette réflexion a eu un impact direct sur le contenu des directives européennes.

En effet, l'exigence d'adaptation a été formulée pour la première fois en 1986 à l'occasion de l'adoption de la loi du 30 septembre relative à la liberté de communication (loi n° 86-1067). Ce texte, décidant le principe du transfert des responsabilités de régulation en matière de télécommunications à une instance indépendante, renvoyait à une loi ultérieure le soin de définir les conditions de la concurrence dans ce secteur. L'avant projet élaboré par le ministre des P. et T. de l'époque, Gérard Longuet, plaçait l'exploitation des services sous un régime de liberté, à l'exception des services élémentaires (téléphone entre points fixes, Télex, Transpac) et des réseaux, soumis à autorisation. Le service public se limitait au réseau général et au service téléphonique fixe, dont l'exploitation devait être confiée à une " entreprise publique de télécommunications ". La crainte de mouvement sociaux allait cependant conduire au report de la discussion du projet, le ministre se bornant à ouvrir certains services nouveaux à la concurrence [CHEV9101].

Après 1988, la réforme de l'organisation du marché des télécommunications a été intégrée dans le projet plus ambitieux et plus global de transformation du service public des Postes et Télécom, la priorité étant donnée dans un premier temps au changement de régime statutaire.

Par la loi du 2 juillet 1990, les activités de France Télécom étaient appelées à se situer dans deux cadres différents :

- un marché fermé où dominerait la logique de service public.
Le service public devant se présenter sous la forme d'un réseau général couvrant l'ensemble du territoire et de services élémentaires de télécommunications ;
- un marché ouvert où prévaudrait la logique concurrentielle.

Le principe de réintégration des responsabilités de régulation au sein du ministère des P. et T. avait déjà quant à lui été posé par la loi n° 89-25 du 17 janvier 1989 [LOIT8901] modifiant la loi n° 86-1067 du 30 septembre 1986 [CHEV9101].

Adoptée par le Conseil des ministres le 19 septembre 1990, le projet de loi, préparé par la Direction à la Réglementation Générale (D.R.G.), sera examiné par le Parlement selon la procédure d'urgence, d'abord à l'Assemblée nationale les 12 et 15 octobre [LOIT9006]*, [LOIT9007]*, [LOIT9008]*, puis au Sénat les 13 et 14 novembre [LOIT9003]*, [LOIT9010]*.

En dehors d'un ensemble de dispositions modifiant le régime des réseaux câblés, dont comme le souligne J. Chevallier, l'insertion ne relevait pas de l'évidence¹ le projet entendait jeter « les bases d'une véritable régulation de l'activité des télécommunications » (J.-L. Crozaon, Juris-P.T.T. n° 21, p. 23) autour de deux volets :

- l'un relatif aux compétences, rétablissant l'unité et définissant les modalités d'exercice du pouvoir de régulation ;
- l'autre relatif aux règles de fond, fixant le régime applicable à l'établissement des réseaux, la fourniture des services, la commercialisation des terminaux.

Avant d'exposer les compétences de régulation respectives du ministère des P. et T. et du C.S.A. dans le domaine des télécommunications, nous donnons ci-dessous un bref récapitulatif des dates les plus importantes de l'histoire de la réglementation.

¹ Mais clarifications qui cependant pourront être fort utiles en ce qui nous concerne, l'idée ayant été émise de réutiliser des capacités du câble pour faire un réseau partagé.

RECAPITULATIF CHRONOLOGIQUE

1837 - 2 mai :	Loi n° 6801 sur les lignes télégraphiques
1986 - 30 septembre :	Loi n° 86-1067 relative à la liberté de communication
1987 - 30 juin :	Livre vert de la Commission des Communautés européennes traçant les orientations d'une politique européenne des télécommunications
1987 - 24 septembre :	Décret n° 87-775 relatif aux liaisons spécialisées et aux réseaux télématiques ouverts à des tiers
1989 - 17 janvier :	Loi n° 89-25 modifiant la loi n° 86-1067 du 30 septembre 1986 relative à la liberté de communication
1989 - 19 mai :	Décret n° 89-327 portant création de la Direction à la Réglementation Générale au sein du ministère des P. et T.
1990 - 31 mars :	Date-butoir pour l'adoption d'un texte devant organiser la réglementation des télécommunications
1990 - 2 juillet :	Loi n° 90-568 relative à l'organisation du service public de la poste et des télécommunications
1990 - 13 juillet :	Directive de la Commission des Communautés européennes portant sur la concurrence sur le marché des services de télécommunications
1990 - 12 décembre :	Décret n° 90-1112 portant statut de La Poste et de France Télécom
1990 - 18 décembre :	Décret n° 90-1121 portant organisation de l'Administration centrale du ministère des Postes - des Télécommunications et de l'Espace
1990 - 29 décembre :	Loi n° 90-1170 relative à la réglementation des télécommunications Décret n° 90-1213 relatif au cahier des charges de France Télécom et au code des postes et télécommunications
1991 - 1 ^{er} janvier :	Mise en place des deux exploitants publics : La Poste et France Télécom
1992 - 27 mars :	Décret n° 92-286 relatif aux services de télécommunications relevant de l'article L. 34-5 du code des postes et télécommunications

3.3.3 - La régulation

La loi du 29 décembre 1990 a établi une claire dissociation des responsabilités de régulation du secteur audiovisuel, confiée au C.S.A., et de celui des télécommunications, qui a réintégré le ministère des P. et T..

Les compétences en matière de télécommunications, dévolues à la Commission Nationale de la Communication et des Libertés (C.N.C.L.) en 1986 n'avaient été que provisoirement transférées au C.S.A. par la loi du 17 janvier 1989. Le texte de 1989 précisait en effet que cette situation prendrait fin à l'adoption d'un texte annoncé sur la réglementation des télécommunications. La date-butoir pour l'entrée en vigueur de cette nouvelle loi, avait été fixée au 31 mars 1990. Dès ce moment, il était acquis que cette

fonction devait réintégrer le ministère des P. et T., en étant confiée à la D.R.G. créée en son sein (décret et arrêté du 19 mai 1989).

Si elle est conforme aux directives européennes qui imposent la séparation juridique des responsabilités de réglementation et d'exploitation - France Télécom a été transformé par la loi du 2 juillet 1990 en exploitant autonome - cette réintégration de la fonction de régulation des télécommunications au sein du ministère a pu paraître comme une régression par rapport à la formule de la réglementation indépendante adoptée en 1986. La D.R.G., structure certes indépendante de l'exploitant France Télécom, n'en demeurant pas moins sous la tutelle de l'Etat et du même ministère, que l'entreprise publique.

Pour le ministre des P. et T., Paul Quilès, la mise en place d'une autorité administrative indépendante dans la secteur des télécommunications n'était pas souhaitable. Compte tenu de la nature des problèmes à traiter, les responsabilités de régulation devaient être confiées « à l'Etat, donc à un ministre » (J.O. déb. A.N. p. 3378), et la création de la D.R.G. était suffisante pour que les fonctions de réglementation et d'exploitation soient assurées de façon " indépendante " [CHEV9101].

3.3.3.1 - Les télécommunications

Aux termes de la loi du 30 septembre 1986, l'instance de régulation indépendante - C.N.C.L. puis C.S.A. en 1989 - disposait d'un ensemble d'attributions en matière de télécommunications.

Concernant l'accès des opérateurs, elle avait le pouvoir d'autoriser l'établissement et l'exploitation des installations de télécommunications réservées à l'usage privé des demandeurs, ainsi que de formuler un avis sur les demandes d'autorisations des installations ouvertes à des tiers (art. 10 de la loi n° 86-1067).

Consultée sur les projets visant à rendre obligatoires les normes relatives aux matériels et techniques, elle pouvait formuler toute recommandation (art. 12 de la loi n° 86-1067).

Enfin, elle était chargée de veiller au respect par les exploitants du principe d'égalité de traitement entre les usagers (art. 11 de la loi n° 86-1067) et son rapport annuel pouvait suggérer les modifications législatives et réglementaires appelées par l'évolution (art. 18 de la loi n° 86-1067).

Toutes ces attributions ont été retirées au C.S.A., dont le pouvoir de régulation est cantonné au seul domaine de l'audiovisuel (voir § 3.3.3.2 « L'audiovisuel »).

Le pouvoir d'autorisation que le C.S.A. détenait en matière de réseaux privés est transféré au ministre chargé des Télécommunications, sauf pour les réseaux à exploitation libre, et son avis n'est plus requis pour les réseaux ouverts au public. Aux termes de l'article 11 de la loi n° 90-1170 (*Titre II ; Art. 11*), qui redéfinit le partage des compétences entre le C.S.A. et le ministre chargé des télécommunications [GEOR9201], l'établissement et l'exploitation des installations de télécommunications réservées à l'usage privé des demandeurs, c'est à dire ne permettant pas l'échange de communications entre tiers, tels que les réseaux internes d'entreprises ou les réseaux radioélectriques privés, sont autorisés par le ministre chargé des télécommunications [VALL9101]. Par ailleurs, celui-ci n'a pas à recueillir l'avis du C.S.A. sur les demandes d'autorisation qui lui sont présentées en vue de l'établissement et de l'exploitation des installations de télécommunications ouvertes à des tiers.

L'intervention du C.S.A. en matière de normes ne concerne plus que les matériaux et techniques audiovisuels.

Enfin, c'est au ministre qu'il appartient de veiller à l'égalité de traitement des usagers.

La fonction de régulation des télécommunications dont le C.S.A. s'est vu privé a réintégré entièrement le ministère des P. et T..

En revanche, les compétences du C.S.A. dans le domaine de la communication audiovisuelle sont confirmées et étendues par la loi du 29 décembre 1990.

3.3.3.2 - L'audiovisuel

La logique du partage des compétences a abouti à renforcer les pouvoirs de régulation du C.S.A. dans l'audiovisuel, aussi bien vis-à-vis des services utilisant des fréquences hertziennes que pour l'exploitation des réseaux câblés [CHEV9101].

Le C.S.A. reste entièrement compétent pour autoriser [GEOR9201], [VALL9101] :

- l'établissement et l'utilisation des installations de télécommunications autres que celles de l'Etat, pour la diffusion des services mentionnés aux articles 25 et 31 de la loi.
C'est à dire des services de radiodiffusion et de télévision, que ce soit par voie hertzienne terrestre (art. 25 de la loi n° 86-1067) ou par satellite de radiodiffusion directe (art. 31 de la loi n° 86-1067) ;
- l'exploitation des installations mentionnées à l'article 34 de la loi n° 86-1067.
C'est à dire des réseaux câblés de radiodiffusion sonore et de télévision.

La dissociation des responsabilités de régulation entre le C.S.A. et le ministère des P. et T. se heurtait au constat d'interférence dans l'usage des *fréquences*, soit que les services de télécommunications utilisent des fréquences de radiotélévision (c'est le cas pour le service de radiomessagerie unilatérale Opérateur proposé par une filiale de T.D.F.¹ et pour le service de diffusion de données offert par la société GSI Vidéographie), soit, à l'inverse, que les services de communication audiovisuelle utilisent des fréquences de télécommunications (il s'agit notamment des services de radiotélévision diffusés directement par des satellites de télécommunication comme Télémob 1 ou Eutelsat).

Dans le cas où un service de télécommunications est offert sur des fréquences de radiodiffusion, cette offre est soumise à l'autorisation du ministre chargé des télécommunications, autorisation délivrée après que le demandeur ait obtenu un accord du C.S.A. pour l'usage des fréquences (art. 15 de la loi n° 90-1170 remplaçant l'art. 23 de la loi n° 86-1067) (*Titre II ; Art. 15*).

Dans le cas où des services de télévision utilisent des fréquences de télécommunications, dont l'assignation est confiée au ministre chargé des télécommunications, ces services sont soumis à l'agrément du C.S.A., agrément qui portera sur le contenu des services et sera subordonné à la conclusion d'une convention entre le C.S.A. et la personne faisant la demande (art. 16 de la loi n° 90-1170 remplaçant l'art. 24 de la loi n° 86-1067) (*Titre II ; Art. 16*).

Par ailleurs, le gouvernement a profité du texte pour apporter un certain nombre d'inflexions au régime du câble [CHEV9101]. L'objectif était d'adapter le cadre juridique pour favoriser le développement du câble conformément à la politique de relance définie par le Conseil des ministres le 7 février 1990. Si le double système d'autorisation, de la commune pour l'établissement du réseau, du C.S.A. pour l'exploitation des services, est maintenu, en revanche les changements apportés sur d'autres points sont sensibles.

Avant la loi du 29 décembre 1990, l'histoire des réseaux câblés avait été marquée par deux dates repères [CHRU9102]* :

- en 1982 : la loi du 29 juillet relative à la communication audiovisuelle ;
- en 1986 : la loi du 30 septembre relative à la liberté de communication.

Par rapport à ces deux dates, trois périodes et trois catégories de villes, à réseaux de techniques et de régimes juridiques, différents se sont succédés [CHRU9102]* :

- avant 1982 :
Les réseaux étaient à maîtrise d'ouvrage TéléDiffusion de France (T.D.F.), en câble coaxial. Les programmes étaient ceux des chaînes françaises et ceux des chaînes étrangères reçues sur le site ;
- de juillet 1982 à septembre 1986 :
Les réseaux ont été lancés dans le cadre du " Plan Câble ". Ces réseaux étaient à maîtrise d'ouvrage Direction Générale des Télécommunications (D.G.T.), en fibre optique.

¹ Cette dernière était détenue en 1991 à 49% par Cogecom et à 51% par France Télécom [FTRA9101]*

L'exploitation était soumise à autorisation de la Haute Autorité de l'audiovisuel¹ et confiée à une société d'économie mixte de statut spécial, une Société Locale d'Exploitation du Câble : une S.L.E.C.² ;

- après 1986 :

Les communes ont pu choisir librement le constructeur du réseau, donc la technique (fibre optique ou câble coaxial). L'exploitation a été soumise à autorisation de la C.N.C.L..

Les spécifications techniques d'ensemble applicables aux réseaux câblés sont désormais définies par arrêté interministériel, sur avis conforme du C.S.A..

Le régime d'exploitation lui aussi est modifié. L'autorisation d'exploitation peut être délivrée, non plus seulement à une société, mais encore à une " régie communale ou intercommunale ", à condition toutefois qu'elles disposent de la personnalité morale et de l'autonomie financière. Ces régies doivent être constituées conformément aux dispositions de l'article L. 323-9 du code des communes, ou aux régies d'électricité et de gaz prévues par la loi n° 46-628 du 8 avril 1946 (amendement Bohl, J.O. déb. Sénat p. 3417) [GEOR9201], [CHEV9101].

3.3.4 - Les services de télécommunication considérés par la loi

3.3.4.1 - Introduction

Nous l'avons dit, malgré le sentiment que l'on ne pouvait qu'aller vers une liberté croissante, pour la plupart des intéressés, l'égarement auquel les avaient conduit les réformes successives du Droit, leur faisait perdre la jouissance même de ce sentiment de liberté. Pour la majorité, l'attitude était l'expectative. On attendait la nouvelle loi promise avant la fin de l'année 1990.

Dans les collectivités locales s'étant lancées dans des programmes de câblage, les déboires de la télédistribution autorisaient les techniciens locaux à envisager la reprise des infrastructures pour la constitution de leur réseau de télégestion. L'investissement dans le câble coaxial ou dans la fibre optique n'y aurait pas forcément trouvé une rentabilité mais au moins une utilité. De plus pour le gestionnaire de réseau technique, ces infrastructures avaient généralement déjà l'avantage de desservir une large partie du territoire communal.

Malgré la quasi-impossibilité d'obtenir l'allocation de fréquences hertziennes auprès des autorités administratives compétentes - la raison invoquée à chaque fois étant la saturation de l'espace urbain - les responsables locaux étaient aussi intéressés par l'évolution des possibilités de ce côté. Pour l'installation de terminaux en des lieux difficiles d'accès, pour l'établissement de communications avec du personnel mobile, les liaisons radio présentaient des avantages certains.

Enfin, on pouvait envisager la possibilité " d'ouvrir " le réseau, à des clients, soit utilisateurs de services que la collectivité locale aurait développés, soit utilisateurs de la seule infrastructure à des moments où les services techniques n'en auraient pas eu besoin. Sur le plan juridique, ces perspectives étaient plus délicates que les précédentes et donnaient lieu à spéculations. La loi y a mis un terme en réglementant respectivement les " services à valeur ajoutée " et les " services-supports ".

Comme le rappellent M. Georges et A. Vallée [GEOR9201], la loi de décembre 1990 ne règlemente que « les services fournis au public ». Les autres services étant libres, seules les infrastructures leur servant de support doivent, le cas échéant être autorisées.

Le nouvel article L. 32-6° de la loi du 29 décembre 1990 (*Titre 1^{er} ; Art. 2 ; Chapitre 1^{er}*) définit les *services de télécommunications* comme « toutes prestations incluant la transmission³ ou

¹ Mise en place sous la présidence de Michèle Cotta (31 août 1982 - 1^{er} septembre 1986).

² Voir Lexique " S.L.E.C. "

³ Voir Lexique " Transmission "

l'acheminement¹ de signaux ou une combinaison de ces fonctions par des procédés de télécommunication ». Ce même article précise que ne sont pas visés les services de communication audiovisuelle en tant qu'ils sont régis par la loi n° 86-1067 du 30 septembre 1986 relative à la liberté de communication [GEOR9201].

Les services de télécommunications régis par la loi n° 90-1170 sont classés par elle en cinq catégories, en fonction de leur nature et du support utilisé [VALL9101]. Ces catégories sont exclusives ; ainsi par exemple, dès lors qu'un service utilise des fréquences radioélectriques, il est inutile de se demander s'il sert au simple transport de données ou s'il contient des prestations additionnelles ; de la même façon, dès lors qu'il s'agit du service téléphonique entre points fixes, il est inutile de se demander s'il utilise un réseau câblé de télédistribution [GEOR9201].

3.3.4.2 - Le téléphone et le télex

L'article L. 32-7° de la loi du 29 décembre 1990 (*Titre 1^{er} ; Art. 2 ; Chapitre 1^{er}*) définit le service téléphonique. « On entend par service téléphonique l'exploitation commerciale du transfert direct de la voix en temps réel entre des utilisateurs raccordés aux points de terminaison d'un réseau de télécommunications » [GEOR9201].

Le service téléphonique entre points fixes (ainsi que le Télex) est fourni à titre exclusif par l'exploitant public. Ce régime d'exclusivité est prévu dans la directive sur la concurrence dans les marchés des services de télécommunications adoptée par la commission des communautés européennes le 13 juillet 1990. L'établissement et l'exploitation des cabines publiques sur le domaine public relève du même régime d'exclusivité [VALL9101].

L'article L. 32-8° de la loi du 29 décembre 1990 (*Titre 1^{er} ; Art. 2 ; Chapitre 1^{er}*) définit le service télex. « On entend par service télex, l'exploitation commerciale du transfert direct, en temps réel, par échange de signaux de nature télégraphique, des messages dactylographiés entre des utilisateurs raccordés aux points de terminaison d'un réseau de télécommunications » [GEOR9201].

3.3.4.3 - Les services-supports

L'article L. 32-9° de la loi du 29 décembre 1990 (*Titre 1^{er} ; Art. 2 ; Chapitre 1^{er}*) définit ce qu'est un service-support [GEOR9201]. « On entend par service-support, l'exploitation commerciale du simple transport de données, c'est-à-dire d'un service dont l'objet est soit de transmettre, soit de transmettre et d'acheminer des signaux entre les points de terminaison d'un réseau de télécommunications, sans faire subir à ces signaux de traitements autres que ceux nécessaires à leur transmission, à leur acheminement et au contrôle de ces fonctions ».

L'exploitant public, dans le cadre de son cahier des charges, est autorisé de plein droit à fournir tout service-support. Les autres fournisseurs doivent être autorisés par le ministre chargé des télécommunications. Ces services, qui relevaient exclusivement de l'offre de France Télécom, relèvent aujourd'hui d'un régime de concurrence.

Il s'agit principalement des services de mise à disposition de liaisons spécialisées, des services de transmission et d'acheminement de données par commutation de paquets ou par commutation de circuits (par exemple respectivement les services Transpac, et Numéris dans l'offre de l'opérateur public) [VALL9101].

Il s'agit aussi de la mise à disposition, par sous location, de capacités louées à France Télécom. C'est alors une simple revente de capacité². Mais cette concurrence est strictement encadrée dans la mesure où le législateur a estimé que l'offre de ces services de simple transport de données devait satisfaire à des contraintes de service public. Cette autorisation est donc subordonnée au respect, par son

¹ Voir Lexique " Acheminement "

² La simple revente de capacités est l'exploitation commerciale de liaisons louées à l'exploitant public pour fournir un service-support [GEOR9201].

titulaire, d'un cahier des charges dont le contenu portera sur la zone de couverture du service, le respect de prescriptions techniques en vue de satisfaire les exigences essentielles¹ [VALL9101].

3.3.4.4 - Les services radio-électriques

L'article L. 32-11° de la loi du 29 décembre 1990 (*Titre 1^{er} ; Art. 2 ; Chapitre 1^{er}*) établit qu'« un réseau, une installation ou un équipement terminal sont qualifiés de radioélectriques lorsqu'ils utilisent des fréquences hertziennes pour la propagation des ondes en espace libre. Au nombre des réseaux radioélectriques, figurent notamment les réseaux utilisant les capacités de satellites » [GEOR9201].

Les possibilités de propagation en espace libre (par exemple téléphonie, télex, transmission de données), sont aujourd'hui largement utilisées pour les relations avec les mobiles [GEOR9201] :

- services de radiocommunications² publiques telles que radiotéléphone de voiture, les services de radiomessagerie unilatérale (Alphapage et Opérateur) ;
- services de radiocommunications professionnelles (réseaux de taxis, d'ambulances, les réseaux radioélectriques partagés, service amateur ou communications de loisirs (vol libre, modélisme, cibistes ce qui représente 60.000 personnes environ).

Les services de radiocommunications, parce qu'ils utilisent une ressource rare - les fréquences hertziennes - doivent dans tous les cas faire l'objet d'une autorisation préalable. Lorsque le service est fourni sur un réseau radioélectrique autorisé par le ministre chargé de télécommunications, le service est autorisé dans le cadre de l'autorisation du réseau. Lorsque le service est fourni à partir d'une ressource hertzienne allouée par une autre autorité, il doit faire l'objet d'une autorisation spécifique du ministre chargé des télécommunications [VALL9101] : c'est l'article 15 de la loi du 29 décembre 1990 modifiant l'article 23 de la loi n° 86-1067(*Titre II ; Art. 15*).

3.3.4.5 - Les services sur réseaux câblés

L'utilisation des réseaux câblés pour transporter des services autres que de télédistribution, modifie leur vocation initiale et leur nature juridique : en tant qu'ils constituent alors de véritables réseaux de télécommunications, le régime juridique défini pour ces derniers leur est alors applicable [GEOR9201].

Les services de communications non fournis au public, quelle que soit la catégorie dont ils relèvent, sont libres. L'utilisation d'un réseau câblé pour des services de télécommunications réservés à un ou plusieurs groupes fermés d'utilisateurs est donc possible. Elle devra être autorisée par le ministre chargé des télécommunications, en application du nouvel article L. 33-2 du code des P. et T. (*Titre 1^{er} ; Art. 4 ; Section 1*) [GEOR9201].

L'utilisation d'un réseau câblé pour offrir au public des services de télécommunications est également possible. Dans ce cas, la fourniture des services est soumise aux procédures du nouvel article L. 34-4 du code des P. et T. (*Titre 1^{er} ; Art. 5 ; Section 2*). C'est à dire qu'elle est soumise à une autorisation préalable du ministre chargé des télécommunications. Cette autorisation, qui est conforme au partage des compétences entre le ministre et le C.S.A., est délivrée sur proposition des communes ou des groupements de communes [VALL9101].

Dans cette catégorie de services sur réseaux câblés, on trouve [GEOR9201] :

- les services de télécommunications dont l'objet est directement associé à la radio ou à la télévision :

¹ Voir Lexique " Exigences essentielles "

² Voir Lexique " Radiocommunication "

- contrôle d'accès ;
- paiement à la séance ;
- télésondage ;
- télé-achat.

L'autorisation de ces services relève du C.S.A., soit dans le cadre d'une convention avec l'éditeur du service si le service de télécommunications est associé à un seul service de communication audiovisuelle, soit dans le cadre de l'autorisation du réseau câblé s'il est associé à plusieurs services audiovisuels.

- les services urbains et les services domotiques :
 - services de consultation des banques de données locales ou municipales (cadastre, état civil) ;
 - services de fonction de gestion d'immeubles (télésurveillance, télérelevés de compteurs, etc.) ;
 - services de vidéosurveillance d'immeubles, de sites locaux ou de nœuds routiers.
- les services de transmission de données, dont la fourniture est soumise sur les réseaux câblés, aux mêmes conditions que celle des services-supports (conditions d'autorisations prévues au nouvel article L. 34-2 de la loi du 29 décembre 1990) (*Titre 1^{er} ; Art. 5 ; Section 2*) .

3.3.4.6 - Les " autres " services

Il s'agit de tous les services de télécommunications autres que ceux visés aux nouveaux articles L. 34-1 (téléphone et télex), L. 34-2 (services-supports), L. 34-3 (services radioélectriques) et L. 34-4 (services de télécommunications sur réseaux câblés) de la loi du 29 décembre 1990 (*Titre 1^{er} ; Art. 5 ; Section 2*) . Leur fourniture est libre sous réserve du respect des " exigences essentielles " définies à l'article L. 32-12° de la nouvelle loi (*Titre 1^{er} ; Art. 2 ; Chapitre 1^{er}*) .

A partir de la fin des années soixante-dix, le réseau téléphonique a pu transporter des services autres que la voix. Les services vidéotex¹, accessibles *via* le minitel en constituent l'exemple le plus courant en France [GEOR9201]. Il s'agit de services d'informations qui permettent d'interroger, en temps réel, des banques de données électroniques ou d'accéder à des bases de données remises à jour en permanence. Il peut s'agir aussi d'échanger des informations à travers une messagerie, de commander un produit ou un service, d'organiser et d'effectuer des transactions financières, de permettre des dialogues entre ordinateurs... Ces services sont réservés aux professionnels aussi bien que proposés au grand public. Ils sont internes aux entreprises ou accessibles par le réseau public.

Ces services reposent tous sur la combinaison d'un traitement informatique et d'une transmission sur un réseau de télécommunications. Cette intégration des composantes informatique et télécommunication a été rendue possible par l'évolution technique majeure que constitue la numérisation de la transmission. Les informations transmises sur le réseau prennent aujourd'hui la même forme que pour leur traitement informatique [GEOR9201].

Le décret n° 87-775 du 24 septembre 1987 relatif aux réseaux télématiques ouverts à des tiers - R.T.O.T. - (décret d'application de la loi n° 86-1067) a encadré le développement de ce marché (15.000 services vidéotex offerts au public) lorsque l'offre de services n'était pas faite entièrement sur le réseau public, mais sur des installations privées constituées à partir de liaisons spécialisées louées à l'exploitant public, interconnectant des équipements privés et accessibles par des tiers [GEOR9201]. Le système vidéotex et la mise en œuvre du décret de septembre 1987, ont permis un développement considérable de l'offre de ces services dits " services à valeur ajoutée " .

Selon le décret d'application du 24 septembre 1987, « un réseau télématique ouvert à des tiers est l'ensemble des moyens informatiques et de communication gérés par une même personne morale, qui

¹ Voir Lexique " Vidéotex "

offre à des tiers des services associant le transport et, pour une part majoritaire, le traitement informatique des données » [CERG8703].

La notion de " réseau à valeur ajoutée " (R.V.A.) qui coexiste avec celle de " services à valeur ajoutée ", est réservée à des réseaux dans lesquels il y a enrichissement, par traitement, de l'information. Il n'est pas nécessaire d'être propriétaire du support de transmission, ou de pouvoir le sous-louer, pour faire de la valeur ajoutée. On a tendance à parler de plus en plus de " Réseau de Services à Valeur Ajoutée - R.S.V.A. " « afin de mieux différencier les notions de services et de supports de communication » [DLAM8901].

Un certain nombre de sociétés de services commercialisent des " services à valeur ajoutée " qui comprennent la transmission d'informations à l'aide de services loués à l'opérateur public (elles peuvent emprunter des artères du réseau public), ainsi que leur traitement. On peut citer comme exemples représentatifs, les services offerts sur le réseau Esterel¹ et sur le réseau G-SIT². Il s'agit de la location par des prestataires de certains services auprès de France Télécom, services auxquels ils ont ajouté une plus value : on les appelle " prestataires de services à valeur ajoutée " [CERG8703].

3.3.5 - Conclusion

La chronologie des faits montre que les initiatives de mise en place de RMS ont coïncidé avec l'instauration d'un cadre réglementaire particulièrement instable. Ceci a pu aboutir à un brouillage pour les utilisateurs, au fur et à mesure que les textes réformaient les textes, que les dénominations succédaient aux dénominations, les prérogatives aux prérogatives.

Outre le flou régnant, le climat de la fin des années quatre-vingt était annonciateur d'une libéralisation croissante de télécommunications, tant pour la constitution des réseaux que pour l'offre de services, au niveau national comme européen (Livre vert de 1987) et mondial (Etats-Unis).

Cette mouvance ressentie a pu encourager à prendre des initiatives avant-gardistes. En lançant des projets, on pouvait avoir l'espoir que ceux-ci pourraient être intégrés comme des précédents dans le futur cadre réglementaire.

A mi-chemin entre la réglementation proprement dite et les éléments historiques exposés précédemment (voir § 3.2 - Eléments d'histoire), relater l'origine de la réglementation actuellement en vigueur, aura complété notre exposé sur les préoccupations de l'administration des Télécommunications à la fin des années quatre-vingt, en même temps que cela aura permis d'exposer l'instabilité et la mouvance dans laquelle se trouvaient ceux qui ont été les protagonistes des projets de réseaux partagés.

La loi du 29 décembre 1990 aura eu comme premier mérite de vouloir établir clairement les règles du jeu dans le domaine des télécommunications. Son second mérite est d'avoir duré. Elle est encore celle que l'on doit prendre en compte aujourd'hui. En revanche, réglementant le secteur à partir des services, il n'est pas dit qu'elle soit l'approche la plus appropriée pour juger ce que sera du point de vue réglementaire un réseau partagé qui sera vraisemblablement composé d'infrastructures hétérogènes correspondant à des " services " de télécommunications différents.

Compte tenu de l'existant technique et institutionnel dans les collectivités locales, le réseau le plus simple que l'on ait pu imaginer de constituer reposait sur la réutilisation la plus grande possible des liaisons déjà installées par les services techniques eux-mêmes dans le domaine privé de la commune pour assurer la télégestion des réseaux techniques. Par rapport à cette perspective, la loi n° 90-1170 a pu laisser les techniciens locaux quelque peu sur leur faim. En effet, de telles liaisons nommées juridiquement " lignes d'intérêt privé " depuis 1967, ne figurent tout bonnement pas dans le nouveau

¹ Société créée en 1982 et rassemblant le syndicat national des agences de voyages, Air France, UTA, Air Inter, la SNCF, la SNCM et le Club Méditerranée, et offrant aux agences des services comprenant les terminaux spécialisés et le réseau support pour l'accès aux centres de réservation [DLAM8901].

² Groupement d'intérêt économique constitué par 14 banques françaises afin de concevoir et de réaliser le réseau du Système Interbancaire de Télécompensation : virements, avis de prélèvement, LCR, paiements par cartes bancaires, images chèques [DLAM8901].

texte. Elles ont été considérées dans une nouvelle logique, et une nouvelle dénomination leur a été donnée (voir Annexe 3.4 - La " disparition " des lignes d'intérêt privé).

3.4 - La télé-informatique

3.4.1 - Introduction

La télégestion des réseaux techniques urbains, par les moyens qu'elle met en œuvre ; moyens de télécommunications, privés ou publics, reliant des ordinateurs, centraux ou terminaux, raccordés à des périphériques destinés plutôt à de la gestion strictement administrative de dossiers (bureautique¹) ou plutôt à de l'exploitation (automatique²), s'apparente à ce que du côté des opérateurs et des constructeurs, en informatique et en télécommunications, on a appelé la " télé-informatique ".

La télé-informatique par ses moyens, mais aussi par les méthodes qu'elle a induit en matière de travail et d'organisation a été développée essentiellement à l'intention des entreprises. Nous verrons comment s'est développée cette technique, les supports et les applications qu'elle propose et que l'on pourrait adapter à la gestion technique urbaine dans le cadre du projet de RMS.

Enfin, en conclusion, nous essaierons des rapprochements autres que matériels entre télégestion multiservice et télé-informatique.

3.4.2 - Emergence de la télé-informatique pour l'entreprise

Au début des années soixante-dix, pendant que la France poursuit son programme de rattrapage du téléphone, aux Etats-Unis principalement, des équipes de chercheurs étudient les possibilités offertes par l'informatique pour améliorer l'organisation et la rentabilité du travail dans l'entreprise grâce à l'automatisation des tâches [PENY9301].

Pendant cette même décennie, les prémices d'une demande en transmission de données se font sentir en France. Le sens de cette évolution laisse présager le développement du traitement de l'information à distance. Cette nouvelle tendance est mise en évidence par S. Nora et A. Minc en 1978 dans leur rapport sur l'Informatisation de la société ; l'émergence de l'informatique à distance - ou télé-informatique - est annoncée.

Mais, pour des raisons techniques (performances et compatibilité des équipements) et financières (coût des équipements), les atouts présents de l'outil télé-informatique vont longtemps rester inaccessibles.

Ce n'est qu'à la fin des années quatre-vingt que la chute des prix de la micro-informatique et l'augmentation de la puissance des processeurs (micro-processeurs) indispensable pour assurer des applications nécessitant des traitements de plus en plus rapides, vont permettre de débloquer la situation. De 1991 à 1993, la diminution du prix des micro-ordinateurs est de 35 % par an. En 1993, on prévoit

¹ Le mot " bureautique " date du début des années quatre-vingt. Il est dû au journaliste P. Berger et au consultant L. Nogès qui voulaient traduire ce que les Américains nomment alternativement " *personal computing* ", " *office automation* " et " *office automation system* ". Par ce dernier terme qui date lui aussi du début des années quatre-vingt, on entend « l'ensemble des systèmes fondés sur l'interconnexion des différents matériels informatiques et bureautiques d'une entreprise ou d'une administration » [PENY9301]. P. Penny et M. Volle considèrent ce type de système comme un « mariage entre télécommunications et micro-informatique [...] », il relève donc de la télé-informatique. Pour les deux autres termes se reporter au Lexique.

² En 1982, J. Lamoure présente son ouvrage « Automatismes et génie urbain » [LMOU8201] indifféremment comme une initiation à " l'informatique communale " ou aux " automatismes programmables ".

qu'en France, à la fin de l'année, il y aura un micro-ordinateur pour trois personnes actives, et que le tiers d'entre eux sera connecté à un réseau [PENY9301].

La micro-informatique n'est pas la seule technique à avoir fait des progrès. Au cours des années soixante-dix et quatre-vingt, les progrès réalisés aussi dans le domaine des télécommunications pour arriver à passer des systèmes informatiques centralisés à des systèmes, des architectures, " distribués¹ ", permettent aussi de lever des contraintes techniques, et par voie de conséquence des contraintes organisationnelles pour les utilisateurs.

L'émergence de la télé-informatique n'aura pas été régulière. Elle a en fait été latente jusqu'à la fin des années quatre-vingt, et n'a pas touché la société dans son ensemble, mais principalement les entreprises. La fin de la décennie est marquée par une explosion de la " communication d'entreprise ". D'après les chiffres délivrés par le BIPE (Bureau d'Information et de Prévision Economique) sur la répartition des services de télécommunications utilisés en 1990, après les services de transmission de la voix traditionnellement les plus " consommés " par les ménages (33 %), les entreprises (25 %) et les utilisateurs indépendants (17 %), ce sont les services de transmission de données utilisés par les entreprises qui arrivent en quatrième position, représentant 15 % des services [DCAS9301].

Les derniers obstacles étant franchis - les contraintes financières étant levées - les travaux de recherches menés sur l'organisation et la rentabilisation du travail dans l'entreprise suscitent aujourd'hui, un regain d'intérêt.

Alors que la bureautique " classique " - dans son stade le plus évolué, l'*office information system* - considère les micro-ordinateurs qu'elle relie à un site central, comme de simples terminaux - c'est à dire qu'elle n'utilise pas leur capacité de calcul, l'arrivée de l'offre de bureautique communicante vise à utiliser toutes les capacités des micro-ordinateurs et des stations de travail. On utilise alors la capacité de traitement de chacun d'eux [PENY9301].

Trois grandes écoles composent le courant de pensée de ce qu'on appellera en France la " bureautique communicante " (" *network computing* ").

La première approche « porte sur les outils de production et de partage d'informations [...,] sur les techniques d'aide à la décision, mais elle ne préjuge pas de règles ou de principes organisationnels particuliers » [PENY9301]. L'utilisateur doit sélectionner seul, selon les objectifs qu'il s'est fixé, les applications les plus adéquates. Cette approche propose par exemple des plates-formes de traitement coopératif.

La deuxième approche « se fonde sur l'application de théories relatives aux organisations » [PENY9301]. Au contraire de la première, elle « vise à orienter le travail des groupes dans leurs activités de dialogue, de négociation, de prise de décision ». Cette approche prend notamment en compte des recherches développées en linguistique. Elle a abouti à la proposition de logiciels de réunion assistée par ordinateur.

La troisième école s'attache elle à organiser l'entreprise autour de la bureautique. L'entreprise est vue « comme un ensemble d'unités géographiques et fonctionnelles ». Il faut y « structurer les échanges d'informations, en tenant compte d'un certain type de hiérarchie » [PENY9301].

Nous décrirons plus loin des applications développées pour les entreprises et qui pourraient être utilisées par l'organisation technique locale. Cependant, il convient au préalable d'introduire les notions d'architecture, de réseau local et de réseau d'interconnexion.

3.4.3 - Architectures et réseaux télé-informatiques

Outil de transmission de données informatiques sur un réseau, la télé-informatique est souvent définie comme le point de convergence des techniques des télécommunications et de l'informatique [DCAS9301], [DLAM8901], [VUIT8501]. Le codage de base utilisé pour la transmission des informations en télé-informatique est le code n° 5 du CCITT (Comité Consultatif International

¹ On parle d'applications " distribuées ", ou " réparties ", d'informatique " répartie ", d'architecture " distribuée ". Voir Lexique " Distribuée ".

Télégraphique et Téléphonique), plus connu sous le nom de code ASCII¹ - " *American Standard Code for Information Interchange* ".

Ce point de convergence technique ne s'avère pas être un lieu de coopération en ce qui concerne l'offre commerciale en supports et en services ; c'est plutôt le théâtre d'une forte concurrence entre les secteurs de l'informatique et des télécommunications [DCAS9301].

Il existe trois types de réseaux télé-informatiques. La concurrence entre informaticiens (essentiellement les grands constructeurs informatiques) et " télécommunicants " (l'opérateur national en France) en ce qui les concerne s'exerce surtout sur les " réseaux d'établissement ". Pour des échelles géographiques plus grandes, nécessitant des interconnexions, des capacités de transmission supérieures, l'entreprise nationale dispose de deux atouts : l'importante infrastructure de réseaux généraux déjà mise en place sur le domaine public, mais aussi la réglementation des télécommunications qui limite l'extension des réseaux indépendants.

3.4.3.1 - Architectures

Dans les premières générations de systèmes informatiques (années soixante), les différents terminaux étaient connectés à l'ordinateur central, soit directement, soit par l'intermédiaire d'un " concentrateur² ". Ces réseaux servaient au partage de périphériques comme les imprimantes, au partage de la puissance de traitement, au partage des grosses applications telles que l'interrogation de bases de données utiles à toute l'entreprise [PENY9301]. La topologie de réseau la plus simple était " en étoile " ; architecture centralisée simple à gérer par l'informatique [VUIT8501]. Après être passé par l'utilisation du " frontal³ ", le réseau de transmission de données en arrive dans les années quatre-vingt dix, à relier chaque terminal à un ou plusieurs ordinateurs, et à relier les terminaux entre eux. Les nœuds de ce réseau ont une fonction de *commutation*, mais en plus, ils gèrent la *transmission*. Les terminaux (micro-ordinateurs et stations de travail) en plus du transport de l'information assurent maintenant eux aussi des fonctions de traitement, ils deviennent " intelligents " [DCAS9301].

En ce qui concerne les architectures distribuées pour les systèmes informatiques on peut dire qu'il existe une concurrence de longue date. La plupart des grands constructeurs informatiques en ont développé une, chacune aux normes du constructeur ; elles sont dites " *proprietary* " [DCAS9301].

La première architecture proposée fût celle d'IBM dès 1974 ; nommée SNA pour " *Systems Network Architecture* " ⁴. L'architecture DSA⁵ (*Distributed Systems Architecture*) conçue par CII Honeywell Bull fût aussi une des premières, ses variantes permettaient des configurations centralisées, hiérarchisées, distribuées ou réparties [DLAM8901]. D'autres constructeurs proposèrent progressivement leurs solutions : Digital Equipment Company (*Digital Network Architecture - DNA* ⁶) ; Burroughs⁷ (*Burroughs Network Architecture - BNA*) ; Hewlett-Packard (*Distributed System Network - DSN* ⁸) ; NCR (*Communication Network Architecture - CNA* ⁹) ; Sperry-Univac¹⁰ (*Distributed Communication Architecture - DCA*)... [PUJO8601].

¹ Voir Lexique " Code ASCII "

² Voir Lexique " Concentrateur de terminaux "

³ Voir Lexique " Contrôleur de communication "

⁴ Malgré plusieurs évolutions importantes (APPN, APPC, SNADS...), une grande partie des réseaux SNA reste basée sur les principes de la centralisation et de la hiérarchisation des échanges [DLAM8901].

⁵ Conforme au modèle de référence OSI (Open Systems Interconnection) défini par l'ISO (International Standard Organization).

⁶ Composée de l'offre " Decnet " pour les réseaux locaux et distants, et des produits " OSI " pour les réseaux hétérogènes bâtis autour du modèle OSI.

⁷ Devenu Unisys.

⁸ Rebaptisée " Advancenet " en 1988, elle a progressivement été élargie afin d'intégrer les produits nécessaires au support de communication du type SNA d'IBM et des réseaux hétérogènes multi-constructeurs bâtis autour du modèle OSI [DLAM8901].

⁹ Offre un ensemble de matériels compatibles avec un système IBM bâti ou non autour du modèle OSI [DLAM8901].

¹⁰ Devenu Unisys.

Pour s'assurer une place de marché suffisamment large, tous les constructeurs, au fur et à mesure qu'ils proposaient de nouvelles architectures, ont été obligés d'avoir recours à la même politique : intégrer au maximum non seulement l'ensemble de leurs équipements, mais aussi ce qui existait déjà par ailleurs, aussi hétérogène qu'aient pu être les parcs de leurs clients. Le poids économique d'IBM par rapport aux autres constructeurs était tel que ces derniers ne pouvaient pas escompter vendre des architectures ne le prenant pas en compte, même si IBM, puisqu'il avait été précurseur, n'était pas le constructeur le plus en phase avec la normalisation OSI.

C'est cette même politique d'intégration, qui poussée encore plus loin et de façon plus rationnelle, conduit aujourd'hui à ne plus faire appel qu'à des protocoles d'échanges normalisés OSI, à généraliser la transparence des applications [BIDA9201]. Les années quatre-vingt dix marquent le passage des architectures " propriétaires " à des architectures ouvertes entièrement compatibles aux standards [PUJO9201], des architectures normalisées comme le " *Distributed Computing Environment - DCE* " ¹ commencent à s'imposer [DCAS9301].

3.4.3.2 - Les réseaux

La fonction d'un réseau télé-informatique varie selon qu'il s'agit d'un support public ou privé, d'un support local ou " départemental " [PENY9301].

Dans une entreprise, un réseau départemental relie quelques dizaines d'ordinateurs relativement proches, ainsi que les serveurs et les périphériques partagés. Le réseau " dorsal " réunit plusieurs réseaux départementaux d'un même établissement. Il assure la connexion avec les réseaux extérieurs² à l'entreprise ainsi que la sécurité des accès aux ressources qui lui sont connectées [PENY9301]. L'ensemble " réseaux départementaux - réseau dorsal ", constitue le " réseau local d'établissement " - RLE. Pour ce réseau, interne à un établissement, on parle aussi de *L.A.N.* pour " *Local Area Network* ".

Les RLE de sites éloignés peuvent bien sûr être reliés entre eux. Les RLE peuvent aussi avoir besoin d'une interconnexion avec des réseaux extérieurs. Enfin, ils permettent d'accéder à des services ou des ordinateurs distants. Selon l'échelle considérée, soit celle d'une zone d'activité ou d'un site d'entreprise, soit l'échelle interurbaine voire mondiale, on distinguera les *M.A.N.* (*Metropolitan Area Network*) des *W.A.N.* (*Wide Area Network*). La liaison entre plusieurs RLE peut être assurée par des ressources louées à l'exploitant public ; des liaisons spécialisées, analogiques ou numériques, par le réseau Transpac, le réseau logique constitué est alors dit à caractère privatif. Lorsque les RLE ne sont pas reliés par un réseau privé, les réseaux publics commutés comme le RTC ou le RNIS sont utilisés [PENY9301].

Compte tenu de l'échelle urbaine qui doit être celle du réseau multiservice, nous ne nous intéresserons ici qu'aux deux premiers types de réseaux, les *LAN* et les *MAN*.

3.4.3.2.1 - Les réseaux locaux d'entreprises (RLE ou *LAN*)

a - Topologie d'accès

La topologie d'un réseau décrit la façon dont sont interconnectés ses nœuds [PUJO8601]. On distingue trois grands types de réseaux locaux selon leur topologie : les réseaux en étoile, les réseaux en bus, et les réseaux en boucle ou anneau. Ces topologies sont combinables pour obtenir tout type d'architecture [PUJO8601].

La topologie " en étoile " est la première à avoir vu de jour. Le réseau est organisé autour d'un nœud central. Ce nœud est un commutateur qui établit les circuits entre paires d'utilisateurs. Le transfert des messages se fait ainsi généralement de point à point, mais le multipoint est cependant possible.

¹ Environnement d'application distribué autour d'Unix, un système d'exploitation informatique interactif [BIDA9201], [DCAS9301].

² Ce réseau extérieur peut notamment être le réseau téléphonique commuté. Dans ce cas, le réseau dorsal sera épaulé par le commutateur téléphonique de l'entreprise, le PABX - Private Automatic Branch eXchange [PENY9301]. Voir Lexique " PABX ".

Chaque extension nécessite une liaison supplémentaire et est limitée par la capacité de connexion au nœud central. Cette topologie est particulièrement vulnérable aux pannes du nœud central.

Dans la topologie " en boucle ", le support de transmission relie toutes les stations de manière à former un circuit fermé. L'information circule dans cette boucle toujours dans le même sens. On peut néanmoins réaliser un circuit bidirectionnel en doublant cet anneau. Toutes les stations de la boucle sont " actives " en transmission (elles participent à la transmission du signal) ; la défection d'un seul nœud de l'anneau paralyse donc tout le réseau.

Dans la topologie " bus ", toutes les stations sont raccordées à un support linéaire bidirectionnel, unique quand le support lui-même est bidirectionnel, double quand le support est unidirectionnel. La portée du bus est de l'ordre du kilomètre. Une extension de cette configuration est " l'arbre " [PUJO8601]. Dans cette topologie, les stations ne sont pas actives en transmission, ce qui rend le bus moins vulnérable aux pannes de stations que les autres topologies.

b - Les principaux produits

La plus répandue des infrastructures de réseaux locaux est le réseau *Ethernet*. L'architecture classique dans les entreprises comporte un réseau *Ethernet* comme " épine dorsale " sur laquelle sont branchés des réseaux " de type capillaire " (*Cheapernet* et *Starlan*) [PUJO9201].

Le réseau *Ethernet* a été conçu dans les années soixante-dix par les sociétés Xerox, Digital et Intel. Tous les grands de l'informatique ont aujourd'hui à leur catalogue un réseau *Ethernet* [PUJO9201]. Il assure des débits de 1 ou 10 Mbit/s. La topologie d'*Ethernet* est le bus, elle est pour beaucoup dans son succès.

Assurant les mêmes vitesses mais avec une typologie en étoile, *Ethernet* a donné naissance à *Starlan*. Enfin, avec une typologie bus, mais des câbles plus fins (non blindés), avec les mêmes propriétés de vitesse mais un affaiblissement du signal plus important, *Ethernet* a donné naissance à *Cheapernet*.

Le réseau en boucle à " jeton ", *Token Ring*, a été conçu par IBM (réseau local *LNA*). Il offre deux débits normalisés, un à 4 Mbit/s, l'autre à 16 Mbit/s. Dans la technique du jeton¹, chaque station attend son tour pour envoyer un message. Elle attend le passage d'une configuration particulière du bit appelé " jeton " qui autorise l'émission. Lorsque le message est transmis, le bit est libéré, un autre message peut être émis par la station devant laquelle il passera.

Parmi les principaux produits, on peut citer aussi le réseau *Cambridge Ring* (topologie en anneau) et le réseau *Arcnet*, l'un des plus anciens (1977) et des plus répandus du fait de son faible coût et de sa simplicité (sa topologie est en étoile).

c - Evolution

L'évolution des RLE se caractérise par l'augmentation des débits, par le besoin d'interconnexion entre les réseaux locaux, et par le besoin d'interconnexion avec les réseaux extérieurs [DCAS9301].

Concernant les besoins en débits, la dernière version de *Arcnet* - *Arcnet Plus* - permet un débit de 20 Mbit/s. Pour des besoins supérieurs, la norme de réseau à fibre optique *FDDI* (*Fiber Distributed Data Interface*) permet d'atteindre 100 Mbit/s. L' ANSI² définit le réseau *FDDI* comme un « service de données associé à un support optique » [DCAS9301].

Le double anneau du réseau *FDDI* sert à la sécurisation et au doublement de débit permis par le support. On peut y connecter jusqu'à 500 stations distantes de 2 kilomètres, sur un périmètre de 200 kilomètres. A courte distance, le réseau peut aussi utiliser simplement des câbles à paires métalliques.

¹ Méthode d'accès que l'on distingue de la méthode " par contention " utilisée sur les réseaux *Ethernet*.

² American National Standard Institute.

3.4.3.2.2 - Les réseaux multi-établissements (réseaux d'interconnexion ou MAN)

Les réseaux multi-établissements répondent au besoin d'interconnexion. Ces réseaux servent à connecter des réseaux locaux entre eux, des réseaux locaux à des ordinateurs ou des serveurs distants, ou des réseaux locaux à des réseaux extérieurs, publics ou privés. Le branchement se fait selon une technique non commutée (pour obtenir un réseau au sens logique du terme).

Les réseaux généraux tels Transpac, Transmic (liaisons spécialisées numériques) et le RNIS constituent le premier type de réseaux d'interconnexion [DCAS9301]. Ils offrent des débits allant de 2 Mbit/s à 34 Mbit/s. La mise en œuvre de la hiérarchie numérique synchrone (*Synchronous Digital Hierarchy - SDH*) sur le réseau de transmission doit permettre d'atteindre les 2 Gbit/s en 1996.

Des réseaux spécialisés pour l'interconnexion sont aussi proposés par l'exploitant public. Le réseau Colisée-Numérís est un réseau d'interconnexion de PABX. Le réseau Transrel 802, un réseau d'interconnexion de RLE *Ethernet* et *Token Ring*. Il repose sur des artères de fibre optique pour les grandes distances et de cuivre pour les autres.

Enfin, à ces solutions, s'ajoute la possibilité d'établir soi-même une interconnexion grâce à des supports loués (liaisons spécialisées) et à des équipements de connexion plus ou moins élaborés (ponts, routeurs ou passerelles), ces équipements servant à faire passer les trames de messages, d'un réseau à un autre.

L'interconnexion des réseaux locaux a parfois du mal à trouver des débits " publics " [BIDA9201] correspondant à ses besoins, aux débits des réseaux locaux. Aussi la technique *FDDI* peut-elle être étendue aux réseaux urbains. La technique *DQDB* (*Distributed Queue Dual Bus*) propose plusieurs débits normalisés entre 34 Mbit/s et 140 Mbit/s. Elle permet de couvrir des distances d'une centaine de kilomètres [BIDA9201]. Enfin, la technique du *Frame Relay*, basée sur la norme X 25 (commutation de paquets), permet des débits de 64 Kbit/s à 2 Mbit/s.

3.4.4 - Les applications pour l'entreprise

L'intérêt des applications permises grâce aux architectures distribuées, est qu'elles offrent la possibilité de travailler à plusieurs sur le même objet. Le travail de groupe assisté par ordinateur s'appuie sur des logiciels de *groupware*, ou collecticiels [PENY9301]. Il existe trois grandes catégories de collecticiels :

- les bases de données et de documents partagés...
 - ... où l'information est à la disposition de plusieurs utilisateurs simultanément. Les applications greffées sur ces bases sont aussi accessibles de façon simultanée à plusieurs utilisateurs ;
- les messageries...
 - ... servant à diriger l'information vers des destinataires déterminés (avec les applications dérivées) ;
- les applications facilitant le travail en groupe...
 - ... soit utilisées seules (visio-conférence), soit combinées à d'autres collecticiels (élaboration de documents à plusieurs et en même temps).

Concernant le troisième type de collecticiel (les logiciels de visio-conférence), nous considérons qu'ils présentent un intérêt lorsqu'il s'agit d'éviter des déplacements à longue distance. Ils ne nous semblent pas adaptés à l'échelle urbaine. En revanche, les autres types d'applications pourraient présenter un intérêt pour l'organisation technique locale.

a - Les bases de données partagées

Les bases de données urbaines et les systèmes d'information géographique font partie de ce genre d'applications.

Généralement ces bases peuvent être partagées sur un réseau local, mais elles peuvent aussi être dupliquées sur d'autres serveurs¹ en empruntant des réseaux d'interconnexion. Pour ce faire, les réseaux publics sont les plus couramment utilisés (notamment le RTC).

Ces bases de données peuvent aussi servir à la rédaction coopérative de documents nécessitant la collaboration de plusieurs spécialistes.

Par l'adjonction de logiciels de réunion à distance, il est possible de réaliser des réunions assistées par ordinateur. Dans de telles réunions, chaque participant dispose d'un ordinateur connecté aux autres. Leur intérêt est encore limité aujourd'hui car la technique impose que tous les participants soient dans la même salle. Le collecticiel joue simplement le rôle de sténographe (il enregistre toutes les contributions) à ceci près qu'il permet d'éditer aussitôt un compte rendu exhaustif des interventions et des décisions.

Dans un avenir proche, le développement d'un système de réunion multi-sites utilisant les réseaux d'interconnexion pour relier des participants répartis dans différents lieux, devrait aboutir² [PENY9301], et gagner en intérêt pour les utilisateurs.

b - Les messageries électroniques

Les boîtes aux lettres électroniques (courrier électronique ou *Electronic Mail - E-Mail*) permettent de diffuser des messages à une liste exhaustive ou sélective de destinataires.

Dès le début des années quatre-vingt, des fichiers " attachés " aux messages pouvaient être transmis sur les réseaux par le truchement de ces messageries [PENY9301]. Aujourd'hui, les messageries peuvent aussi bien transmettre des textes, des messages vocaux, que des images et des télécopies. On peut avoir accès à ces messageries par le téléphone, le minitel, les micro-ordinateurs, les stations de travail, les télécopieurs.

La dernière application en date développée dans ce domaine est le *workflow*. Un logiciel de *workflow* prend en charge la circulation d'un document nécessitant une procédure de traitement par diverses personnes successivement. A l'aide de ce logiciel, le circuit que devra suivre le document est programmé, la succession des destinataires établie, les délais de traitement sont alloués à chaque étape, les décisions à prendre en cas d'incident dans le processus sont programmées.

3.4.5 - Conclusion

La télé-informatique correspond à la perception qu'auront les offreurs de réseaux et de services de transmission et de traitement de l'information de ce qu'en gestion technique urbaine, on appelle télégestion. De fait, si certains équipements terminaux sont bien différents de ceux habituellement installés pour les entreprises - en gestion technique urbaine il y aura des " capteurs " et des " actionneurs " - les moyens de traitement et de transmission de l'information, sont bien analogues. Le RMS sera une combinaison de RLE et de MAN.

Nous avons pu constater que les acteurs locaux prenaient parfois l'entreprise comme exemple d'un milieu professionnel ayant su adopter avec succès l'informatique et les télécommunications pour les combiner, au profit de la modernisation de leur gestion.

En fait, il s'avère que cette adoption ne s'est pas faite sans mal, et l'on peut y trouver des similitudes avec les problèmes soulevés par la mise en place des réseaux partagés (voir Chapitre 4).

¹ Le serveur de réseau est un ordinateur sur lequel sont implantés les logiciels utiles aux applications [PENY9301].

² Collecticiel en cours de développement par la société Ventana Corp.

L'implantation de la télé-informatique, des applications de bureautique communicante, a eu des implications sur l'organisation dans l'entreprise qui n'ont pas toujours été immédiatement bien acceptées [PENY9301]. Comme nous le verrons plus loin (Partie B) la ré-organisation aura revêtu une grande importance pour les acteurs locaux dans la mise en place des réseaux partagés.

Par ailleurs, les personnes ayant du utiliser la bureautique communicante ont pu se poser la question de la pertinence de l'emploi de cette technique. La bureautique à ses débuts a en effet provoqué des pertes de temps. Cela était dû pour une part au nécessaire temps d'apprentissage des utilisateurs. Cet apprentissage portait à la fois sur l'aspect *informatique* et sur l'aspect *télé-* (action à distance). Si l'on considère les collectivités locales en 1994, on ne peut nier que l'informatisation est déjà une réalité [DPUY9201] et que l'apprentissage à l'informatique est largement entamé. Cela représente un atout par rapport à la situation des entreprises au début de la bureautique. C'est l'aspect *télé-*, c'est à dire travail en collaboration et à distance automatisé qu'il reste à adopter.

Des pertes de temps ont aussi été causées aux débuts de la bureautique communicante par les imperfections des produits logiciels proposés. Les offreurs et les concepteurs ont du progressivement apprendre à connaître les utilisateurs, à comprendre leurs besoins et leurs pratiques, pour répondre à la demande et la voir se développer. Ces efforts sont aujourd'hui payés de retour. Les études de l'impact de la technique télé-informatique sur le travail ont montré une diminution significative de la durée des réunions. Elles sont devenues plus productives. On pense que les applications de bureautique communicante favorisent la créativité et la spontanéité (on les utilise pour des *brainstorming*). D'après une étude réalisée sur la plate-forme de *groupware* " Notes " de Lotus¹, sa rentabilité varierait selon les cas de 30 % à 300 %. Le délais de retour sur investissement irait ainsi de trois mois à trois ans.

Nonobstant les différences entre les entreprises et les collectivités locales, on peut penser que l'organisation technique de ces dernières pourrait tirer parti de certaines des applications existantes comme les réunions multi-sites assistées par ordinateur et comme le *workflow*. Ces applications pourraient être supportées par un RMS.

Les difficultés puis finalement la réussite rencontrées par l'entreprise peuvent nous autoriser à un relatif optimisme quant à l'avenir du projet du RMS. Comme celle du *network computing* dans les années soixante-dix, l'idée est neuve, et comme cette idée, elle a besoin de temps pour arriver à maturité et à une concrétisation. Cette concrétisation demande un contexte technico -économique favorable.

Si les réponses techniques sont satisfaisantes aujourd'hui pour les collectivités locales autant que pour les entreprises, en revanche, il est à craindre qu'en raison de leur faible solvabilité, les collectivités locales se trouvent dans une situation comparable à celle des entreprises avant la chute des prix de la micro-informatique. Le coût actuel des réalisations demeure pour les collectivités locales un facteur limitant.

3.5 - Conclusion

Les télécommunications françaises auront montré à plusieurs reprises au cours de leur courte histoire les compétences qu'elles pouvaient développer. Une partie de ces compétences serait utile pour réaliser un RMS. Or il s'avère que les conditions de mise en œuvre de ces compétences ont toujours été lourdes. L'action de rapprochement de ce monde avec celui des collectivités locales se situe au niveau politique, niveau auquel ne se situe pas - en tout cas ne se situait apparemment pas de 1987 à aujourd'hui - les projets de réseaux partagés.

On aura vu que le contexte réglementaire instable de la fin des années quatre-vingt, avec comme " climat ambiant " un vent de libéralisation des télécommunications soufflant des instances politiques et industrielles internationales et nationales, a pu être propice au lancement de projets de réseaux partagés ayant eu des visées commerciales. Certaines villes pouvaient avoir comme objectif - avant même celui d'intégration des fonctions techniques - de réaliser des bénéfices grâce à la vente de services de télécommunications.

¹ J.S. Henry - The Impact of Lotus Notes on productivity - Lotus Progress Report 1993 (in [PENY9301]).

La réglementation de 1990 qui établira les règles du jeu en matière de services, interdira la vente de service sur les réseaux indépendants (ex-liaisons d'intérêt privé) et amènera à se poser la question de la rentabilité des services offerts sur les liaisons devant être louées à l'opérateur national. L'intérêt pour le réseau partagé se recentrera sur la question de l'intégration des fonctions techniques pour la collectivité elle-même.

Enfin, le rapprochement avec la technique de la télé-informatique aura montré qu'en termes de réseaux-supports, les moyens existaient pour réaliser le RMS, et que ce dernier nécessiterait de recourir éventuellement aux réseaux publics d'interconnexion. En termes d'applications pour les entreprises sur les réseaux télé-informatiques, nous avons vu que certaines d'entre elles existaient déjà de fait au sein des organisations techniques locales (les Banques de Données Urbaines) et que d'autres pourraient y trouver une utilité. En outre, arriver à faire travailler en collaboration les spécialistes des télécommunications avec les gestionnaires de réseaux techniques aurait certainement l'effet bénéfique de quelques peu " démarginaliser " la télégestion par rapport à l'ensemble de l'offre de la télé-informatique, de faciliter son accessibilité à d'autres moyens.

A l'issue de ce chapitre et pour montrer le contraste entre l'ensemble des éléments pris en compte par les gestionnaires urbains pour faire leur choix - éléments présents dans les deux premiers chapitres - et la façon qu'a l'ingénieur des télécommunications d'aborder le problème du réseau (l'ingénieur " réseaux "), nous renvoyons en Annexe 3.1 (La caractérisation des applications). Cette annexe permet de mieux comprendre un certain nombre de problèmes de communication qui ont pu exister entre les deux parties lorsque les gestionnaires locaux ont sollicité la collaboration et des offres des " télécommunicants " (et/ou informaticiens) (voir Partie B).

Partie B

LE PROBLEME

La partie A aura donné l'ensemble des éléments nécessaires à connaître le contexte dans lequel le projet de RMS doit prendre forme. Ce contexte est potentiellement riche d'une infinité de difficultés, plus ou moins importantes, plus ou moins propices à apparaître.

Cependant, le modèle de RMS que nous envisageons ne saurait être basé seulement sur une vision théorique, de même que la méthode ne saurait être conçue que pour parer à des potentialités d'écueils.

Un modèle, une méthode, se perfectionnent par un processus expérimental de vérification-correction. Nous ne pouvons mettre en œuvre un tel processus. Prétendre proposer des solutions à vocation opérationnelle implique aussi si on le peut, de tirer des enseignements des expériences passées vécues par d'autres. Nous pouvons effectivement prendre la mesure des difficultés rencontrées dans six collectivités locales.

Observer et analyser quelles ont été les aspirations des acteurs s'étant lancés dans des projets de réseaux partagés, doit nous aiguiller vers les caractéristiques du modèle générique de réseau multiservice, permettre de répondre aux besoins des acteurs impliqués et de concilier ces besoins.

Observer et analyser quels ont été les écueils rencontrés par ces tentatives, quels ont été les problèmes spécifiquement soulevés par ce type de projet, doit nous aiguiller vers la méthode qui permettra de les éviter.

Cette deuxième partie s'attachera donc d'abord à observer ce qu'ont été les différentes tentatives de mise en place des réseaux partagés qui devaient mettre en œuvre une intégration plus ou moins poussée des fonctions techniques urbaines. Chacun de ces cas sera décrit pour ce qu'il pourra apporter de plus par rapport aux précédents dans l'optique de la conception du modèle et/ou de la méthode (Chapitre 4).

Les écueils révélés par les différents cas seront ensuite explicités et ils seront analysés dans le but de leur trouver des remèdes (Chapitre 5). La connaissance du contexte général aidera à cette analyse et à la définition des réponses adaptées, que ce soit en terme de modèle ou de méthode.

Chapitre 4

ETUDES DE CAS

4.1 - Introduction

L'objectif de ce chapitre est de décrire les différentes expériences de mise en place de réseaux partagés, pour montrer quelles étaient les aspirations conduisant à s'intéresser à ce type de projet, pour montrer les difficultés auxquelles elles se sont heurtées.

De cette observation, on tirera plus loin les écueils que *le modèle* et *la méthode* constitutifs de notre réponse, devraient permettre d'éviter pour aller de l'intention d'intégrer un certain nombre de fonctions techniques à la réalisation d'un RMS.

L'ordre de présentation de ces expériences aurait pu être chronologique, suivre l'ordre de démarrage des projets. Cela aurait certes permis de mettre en évidence une certaine filiation entre des projets (entre Paris et Nancy ; entre Nîmes et Montpellier) - certains acteurs " essaimant " leur idée de réseau partagé et d'intégration des fonctions techniques urbaines - mais cela aurait aussi pu être fastidieux pour le lecteur.

Notre cheminement suivra une progression permettant d'aller du cas illustrant le problème le plus simple - celui de la négociation commerciale - au problème le plus complexe - celui de ce que doit être l'intégration des fonctions techniques. Chaque cas traité ajoutera ainsi une touche au tableau des questions soulevées par la conception et la réalisation du réseau partagé, par la mise en œuvre de l'intégration des fonctions techniques urbaines. Ils montreront une complexité croissante des questions auxquelles nous devons plus tard apporter une réponse globale.

Nous allons donc aller de Besançon à Nancy, en passant successivement par Gardanne, Nîmes, Montpellier et Paris.

4.2 - Transveil à Besançon

Besançon est la capitale régionale de Franche-Comté, et le chef-lieu du département du Doubs. Sa population en 1990 était de 113.523 habitants¹. Le maire, Robert Schwint, n'a pas été impliqué dans ce projet. Sur le plan exécutif cette affaire a été suivie par un adjoint.

4.2.1 - La télégestion à Besançon en 1989

Pour certaines fonctions techniques, la gestion technique centralisée était assurée à Besançon depuis 1980. C'était le cas pour l'eau, grâce au support du RTC (8 points étaient ainsi raccordés) et de liaisons spécialisées (pour le raccordement de 22 autres points). Le volume total annuel généré par site était estimé en 1989 à 100.000 kilo-octets². C'était aussi le cas pour l'assainissement, en intercommunalité, grâce au support LS et lignes d'intérêt privé - LIP - (16 sites raccordés). Le volume total annuel par site était aussi estimé à 100.000 Koctets.

La centralisation de la gestion des chaufferies datait quant à elle de 1985. Les 150 bâtiments communaux étaient reliés par RTC. Le volume annuel total par chaufferie était estimé à 44.250 Koctets.

En 1989, était projetée, la centralisation de l'éclairage public. On prévoyait d'associer ce système à celui des chaufferies. Les deux fonctions seraient assurées par le même poste de contrôle - PC. L'éclairage public était un système reposant sur 240 armoires. Le volume global annuel prévu par armoire était de 533 Koctets (pour commander l'allumage, l'extinction, la transmission des alarmes et de mesures telles que l'intensité et la tension électriques) [BESA8901]*.

Enfin, la télégestion des feux de signalisation aussi était prévue à cette époque. Le volume annuel global par armoire de feux était estimé à 580 Koctets. On prévoyait la gestion technique centralisée - GTC - de 90 feux.

4.2.2 - La rencontre avec France Télécom

C'est lors d'une rencontre entre des représentants des services techniques de la Ville de Besançon et des exposants de France Télécom, à l'occasion du Sicob d'avril 1989, que l'idée naquit de demander une étude de conception pour un réseau de télégestion partagé entre les services techniques.

Puisqu'on envisageait de grouper deux fonctions (gestion des chaufferies et éclairage) sur le même support, avant d'entreprendre un nouvel investissement du même type que les précédents pour la signalisation, la question se posait de savoir si finalement, un seul et même réseau ne pourrait pas servir de support à la télégestion de tous les services. On disait en escompter une gestion et une maintenance d'ensemble simplifiées [BESA8901]*.

¹ Source : « *Besançon renseignements géographiques, démographiques et topographiques* », Office du tourisme de Besançon, juin 1991.

² Ces valeurs de débits sont du moins celles qui furent prises comme références par la Direction Régionale de France Télécom lors de sa pré-étude pour le réseau partagé de Besançon [BESA8901]*.

La demande fut officiellement formulée en mai, et c'est l'agent commercial local de la Direction Régionale de Franche-Comté de France Télécom qui fut chargé de la pré-étude.

4.2.3 - La réponse de France Télécom

Le rapport de pré-étude [BESA8901]* fut remis à la Ville en août 1989¹. La Direction Régionale ne se présentait pas comme ayant travaillé seule à ce rapport. Etaient cités comme collaborateurs, la Direction Générale de France Télécom et cinq sociétés partenaires de l'opérateur national dans le cadre du développement du service Transveil : Alcatel CIT, Forclum, Groupe Infop, Sécurité Communication et X.Sys [BESA8901]*.

Le rapport de pré-étude faisait très rapidement apparaître " la solution Transveil " comme la mieux adaptée aux besoins des services techniques. Le service Transveil proposait en outre comme " garanties ", des caractéristiques qui pour la télégestion de réseaux techniques semblent normalement implicite (l'accès aux informations limité aux seules personnes concernées, la fiabilité du support de transmission), d'autres qui en revanche ne semblaient pas forcément nécessaires au prix proposé², telles que la surveillance permanente de la liaison ou la mise en œuvre de procédures anti-fraude (voir Annexe 4.1 - La solution Transveil).

La proposition stipulait que du côté " client ", les terminaux de télé-actions devaient être conformes aux spécifications techniques de raccordement au réseau Astarté³. France Télécom se proposait de compléter son offre par la fourniture, la pose et la maintenance de ce type d'équipements, de même qu'elle se proposait de fournir tous les équipements faisant partie du domaine privatif et présentés comme " options " à la Ville : coupleurs et modems supraphoniques.

Toujours côté " client ", les capteurs et actionneurs (armoires de feux, d'éclairage public...) devaient être dotés de logiciels ou d'équipements complémentaires leur permettant de dialoguer avec le terminal de télé-action.

Du côté " prestataire de services ", la station centrale devait être équipée d'un interface de raccordement à Transpac et d'un interface de gestion des messages Transveil. Le développement d'un logiciel spécifique était prévu pour permettre le dialogue entre les applicatifs de télégestion existants et les nouvelles interfaces.

Ces interfaces devant être communes à toutes les stations centrales des services techniques, il était proposé de les intégrer dans un " antéserveur " unique [BESA8901]*.

Pour estimer la charge budgétaire représentée par ce projet, France Télécom proposait de répartir le raccordement des points du côté " client ", de 1990 à 1995. En revanche, on prévoyait le raccordement direct dès 1990 de toutes les stations centrales sur Transpac (du côté " prestataire ").

Sur la base d'environ 500 raccordements réalisés de 1990 à 1995 (240 points pour l'éclairage public, 90 pour les feux tricolores, 150 pour les chaufferies, 30 pour l'eau et 16 pour l'assainissement), « dans la mesure où la Ville de Besançon s'orienterait vers l'intégration de toutes les applications sur le service Transveil » [BESA8901]*, France Télécom proposait une facture annuelle de l'ordre de 1,5 millions de francs (HT), hors investissement.

¹ Cette date indique que l'étude pour Besançon ne commence que quelques mois avant l'étude de Nancy. On peut s'étonner que France Télécom n'ait pas cherché à faire des rapprochements avec une expérience analogue qui se déroulait dans une ville distante de seulement 200 kilomètres, dans laquelle était impliquée la D.R. voisine de Lorraine.

² Entretien avec le Directeur du Service Electricité-Chauffage de la Ville de Besançon.

³ Nom du réseau support du service Transveil

Compte tenu de la montée en charge proposée sur cinq ans, l'investissement pour la Ville pouvait se répartir ainsi (en milliers de francs hors taxes) :

Investissement en matériel et logiciel (d'après [BESA8901]*) :

	Eclairage public	Feux tricolores	Chaudières	Eau	Assainissement	Total par année
1990	1.888	844				2.732
1991	1.138	394				1.532
1992	1.138	394	380			1.912
1993			180	254	230	664
1994			180	54	30	264
Total par fonction	4.164	1.632	740	308	260	7.104

Investissement en réseau (d'après [BESA8901]*) :

	Eclairage public	Feux tricolores	Chaudières	Eau	Assainissement	Total par année
1990	44,5	18,5				63
1991	41	15				56
1992	41	15	18,5			74,5
1993			15	8	6	29
1994			15	4,5	2,5	22
Total par fonction	126,5	48,5	48,5	12,5	8,5	244,5

Enfin, il était précisé que si le réseau proposé convenait parfaitement aux services Eclairage public et Signalisation, par contre, les services Eau, Assainissement et Chaudières - tous trois déjà équipés en moyens de télégestion - généraient des trafics « risquant d'alourdir anormalement les coûts de transmission côté " prestataire " » [BESA8901]*.

Bien que la réponse de France Télécom ait paru plus chère aux gestionnaires locaux que ce qu'ils attendaient, la proposition méritait semble-t-il tout de même réflexion. Un partenariat composé d'industries et de banques locales étaient dans l'attente de la réponse de la Ville pour sceller un accord avec France Télécom et implanter Transveil à Besançon. En septembre 1989, la Ville demanda à France Télécom de lui faire une offre commerciale.

4.2.4 - L'offre de février 1990

La présentation de l'offre commerciale à la Ville fut faite en février 1990 [BESA9001]*.

Mise à part une légère revue à la baisse du nombre de points raccordés pour l'éclairage public (200 points au lieu de 240), la proposition technique restait la même que celle d'août 1989, ses justifications aussi. Les recommandations de mise en conformité des terminaux et des stations centrales étaient les mêmes. Les interfaçages étaient spécifiés de la même façon.

Dans le rapport remis en février 1990, les informations à échanger étaient caractérisées ainsi (d'après [BESA9001]*) :

Services	Nombre de points	Volume des messages - en Octets -	Messages par site	Volume par point et par jour - en Koctets -	Volume global annuel - en Koctets -
Assainissement	16	64	1 / minute	92,16	538.215
Eau	30	64 100	1 / minute 1 / jour	92,16 100	538.215 1.095.000
Chaufferies	150	50	2 / jour	0,1	5.475
		1.000	1 / jour	1	54.750
		135.000	1 / 3 jours	45	2.463.750
Eclairage public	200	100	6 / jour	0,6	43.800
Feux tricolores	90	100	1 / jour	0,1	3.285
		7.000	1 / 15 jours	0,467	15.341
Total	486				4.757.831

Si les prévisions quant aux coûts de fonctionnement n'avaient pas beaucoup changées, et les investissements annuels en matériel et logiciels avaient même globalement sensiblement baissés par rapport à l'estimation d'août 1989, en revanche les investissements devant être assumés par la Ville avaient enregistré une très forte augmentation (environ 480 % par rapport à août 1989).

Nous donnons ci-dessous les tableaux relatifs à la répartition de ces coûts (l'échéancier avait bien sûr alors pris un an de décalage).

Fonctionnement annuel matériel et logiciel (d'après [BESA9001]*) :

	Eclairage public	Feux tricolores	Chaufferies	Eau	Assainissement	Total par année
1991	232	78	24	0	0	334
1992	278	101	33	0	0	412
1993	329	133	43	13	8	526
1994	381	165	54	13	8	621
1995	432	196	65	13	8	714
Moyenne par an						521,4

Fonctionnement annuel réseau (d'après [BESA9002]*) :

	Eclairage public	Feux tricolores	Chaufferies	Eau	Assainissement	Total par année
1991	115	37	92	0	0	245
1992	265	78	213	0	0	556
1993	340	124	282	134	83	966
1994	416	175	356	245	142	1.335
1995	492	225	430	245	142	1.535
1996	530	250	466	245	142	1.635
Moyenne par an						1.045

L'ensemble des coûts de fonctionnement, représentait donc une charge annuelle d'environ 1.566.000 francs, pour la période allant de 1991 à 1996. Ce chiffre était en conformité avec la proposition faite quelques mois plus tôt [BESA8901]*.

Investissement annuel matériel et logiciel (d'après [BESA9001]*) :

	Eclairage public	Feux tricolores	Chaufferies	Eau	Assainissement	Total par année
1991	1.932	647	398	0	0	2.977
1992	384	197	72	0	0	653
1993	427	263	90	308	260	1.348
1994	427	263	90	0	0	780
1995	427	263	90	0	0	780
Total par fonction	3.597	1.633	740	308	260	6.538

L'économie d'environ 500.000 francs réalisée par rapport à la proposition de 1989 incombait à une réduction des dépenses pour l'éclairage public, permise par la réduction du nombre de points à raccorder.

Investissement annuel réseau (d'après [BESA9002]*) :

	Eclairage public	Feux tricolores	Chaufferies	Eau	Assainissement	Total par année
1991	385,94	73,14	20,64	0	0	479,72
1992	142,2	69	6	0	0	199,2
1993	138	92	7,5	13,14	8,94	259,58
1994	138	92	7,5	0	0	237,5
1995	138	92	7,5	0	0	237,5
Total par fonction	924,14	418,14	49,14	13,14	8,94	1.413,5

Cet investissement pour le réseau était à comparer aux 244.500 francs de la première proposition. Finalement, les coûts par service les plus importants correspondaient paradoxalement aux fonctions qui étaient mentionnées en août 1989 comme les plus adaptées au type de support proposé.

La composition du coût global avait en outre comme caractéristique d'impliquer le service qui serait chargé de la télégestion centralisée des chaufferies et de l'éclairage public comme " responsable " de plus de 70 % de ce coût ; le Service Electricité-Chauffage devint l'interlocuteur privilégié de France Télécom.

Il faut dire que suite à la demande de la Ville pour une offre commerciale, la Direction Générale de France Télécom avait désaisi sa Direction Régionale pour confier l'étude au service central de l'Offre-Sur-Mesure (OSM). Ce dernier estimant que les débits qui devaient transiter sur Transveil étaient importants par rapport à ceux prévus dans l'offre commerciale habituelle, aurait semble-t-il du revoir à la hausse ses tarifs. Au regard des spécifications techniques de Transveil, cela est tout à fait plausible (voir Annexe 4.1 - La solution Transveil). Toutefois il est étonnant qu'un service tel que l'Offre-Sur-Mesure n'est pas dès lors cherché à proposer au client une solution technique plus adaptée.

Conscient de l'effort demandé à la Ville de Besançon, France Télécom lui fit une offre de préfinancement du projet. Mais celle-ci ne portait que sur les coûts de fonctionnement du réseau. Compte tenu de l'importance des autres coûts, cela n'était pas suffisant. La Ville se désintéressa du projet et le partenariat Transveil sur Besançon ne fut pas scellé. Certains des interlocuteurs rencontrés, des deux côtés,

pensent encore aujourd'hui que cette facture proposée à la Ville de Besançon fut une manière pour France Télécom de la dissuader et ainsi de se désengager adroitement de la mise en place d'un partenariat local en lequel elle ne croyait pas.

4.2.5 - Le savoir-faire d'un service technique

Le contentieux relatif au prix proposé à la Ville de Besançon pour l'installation de Transveil mit plus particulièrement en avant le Service Electricité-Chauffage.

C'est le projet de centralisation des fonctions éclairage public et régulation des chaudières qui avait été à l'origine de l'étude pour un système de télégestion unique et partagé. Ce sont aussi les coûts d'investissement pour le réseau Astarté qui mettaient ce service en première ligne (à hauteur de 973.280 francs) [BESA9001]*. Le Directeur de ce service, nous dira qu'en 1993, le fonctionnement du réseau de télégestion des chaufferies représentait un coût annuel de 150.000 francs ; le scénario de France Télécom pour le même service sur Transveil aurait nécessité 282.000 francs à la même époque.

Le contentieux qui s'établit entre ce service et l'opérateur national eut des répercussions sur les autres services techniques impliqués dans le projet. Les services de l'Eau et de l'Assainissement qui étaient restés neutres dans cette affaire, cessèrent de bénéficier des mêmes conditions tarifaires ; leur facture pour la location de liaisons spécialisées commença à augmenter sensiblement.

Outre sa cherté évidente, la proposition de France Télécom tombait d'autant plus mal dans le Service Electricité-Chauffage, qu'elle pouvait être jugée par un personnel technique qui s'était efforcé de développer depuis plusieurs années des compétences propres pour arriver à rendre opérationnelle la télégestion des chaufferies de Besançon. Compte tenu de la somme de travail qui avait été nécessaire pour arriver à ce résultat, ces personnes n'étaient évidemment pas prêtes à accepter n'importe quelle nouvelle solution.

Ce personnel (10 agents communaux) était composé pour une bonne part d'anciens électriciens, s'étant attachés dès 1985 à la mise en place de ce système de gestion centralisée. Ce choix s'était traduit par des apprentissages " sur le tas " à la pose et à la maintenance des automates locaux, à la programmation informatique, au choix et à la mise en place des capteurs, au dépannage des brûleurs, et par la pratique des astreintes. Le développement de la télégestion des chaufferies a été assuré quasi-totalement par la Ville, et toujours dans un souci d'économie des moyens. Le recours à un prestataire de services ne s'est fait que de façon très marginale, pour des interventions de maintenance ponctuelles sur les logiciels¹, les automatismes et les capteurs.

Rencontré en 1993, ce personnel travaillait à ce moment là au développement du système de télégestion centralisée des armoires d'éclairage public ; soixante armoires étaient déjà reliées à un micro-ordinateur. Grâce à ce système on pouvait contrôler les heures d'allumage et d'extinction des foyers lumineux (commandés par EDF), ainsi que mesurer les tensions et intensités d'alimentation permettant de détecter des anomalies de fonctionnement du réseau (usure des ampoules, coupures).

Le support de transmission de la GTC des chaufferies repose sur 4 lignes téléphoniques classiques (RTC) et une ligne d'astreinte (un " bip "). Celui de l'éclairage public est composé de deux lignes téléphoniques.

¹ Les relations avec le prestataire de services ont d'ailleurs été abrégées brusquement ; celui-ci fut soupçonné de profiter de ses interventions de dépannage pour s'inspirer fortement de certaines solutions logicielles imaginées par le service technique. Au delà de la malhonnêteté de ce procédé, ceci pose d'une façon générale, la question de la préservation de la propriété des solutions imaginées par les services techniques lorsqu'ils sont engagés avec des opérateurs extérieurs dans des activités de développement. Ce problème sera abordé plus ou moins directement dans d'autres projets de réseaux partagés. Il devra l'être dans le cadre du développement d'un RMS local avec des prestataires de services (propriété des applications " intégrantes ").

4.2.6 - Conclusion

Du cas de Besançon, nous retiendrons quelques éléments importants.

Tout d'abord, le caractère fortuit de la rencontre d'une " demande " et d'une " offre " qui a abouti finalement à une brouille durable des deux parties. Les services techniques locaux ont montré qu'ils étaient capables de développer autrement - et eux mêmes - des solutions de télégestion. L'offreur n'a jamais semblé faire preuve d'un grand intérêt pour la réalisation de ce réseau multiservice. Les grands perdants de la non-implantation de Transveil à Besançon sont peut-être certaines entreprises locales. Il est possible que France Télécom se soit aperçu d'une erreur dans sa politique de développement de ce service. Cette politique était encore très récente en 1990.

Respecter une politique commerciale est une chose, ne pas faire de cas des spécificités du problème d'un client en est une autre. Certes, le rapport " Schreiner " n'était pas encore paru - il sortira quelques mois plus tard, en septembre 1990, et incitera à un effort de rapprochement avec les collectivités locales - mais ceci n'explique pas qu'alors que France Télécom reconnaissait elle-même, dans le premier rapport (août 1989) puis dans le second (février 1990), que les caractéristiques des flux à échanger ne se prêtaient pas bien aux spécificités de Transveil, qu'aucune autre solution n'ait été proposée par un service appelé " Offre-Sur-Mesure ". Les ressentiments existants aujourd'hui encore dans les services techniques de Besançon vis-à-vis de leur interlocuteur tiennent beaucoup plus à la façon dont on estime avoir été traité qu'à l'énormité de la facture proposée.

La révision à la hausse des tarifs de Transveil à causes des caractéristiques des échanges est révélatrice d'un état d'esprit. On ne conçoit pas de changer la solution technique. Elle reste telle qu'elle. On change la solution commerciale au désavantage du client. En fait, implicitement, on lui fait supporter le coût de l'inadaptation de son problème à la solution que l'on a prévue.

Enfin, un point que nous conserverons comme particulièrement intéressant pour la suite de notre travail est l'idée de l'antéserveur, interface entre les stations centrales de chaque service technique et le réseau-support de télégestion. Cet antéserveur pouvant en outre contenir divers logiciels communs à l'ensemble des services.

4.3 - Gardanne et URBAO

Gardanne est un chef-lieu de canton du département des Bouches-du-Rhône, au sud d'Aix-en-Provence. Sa population est de 18.000 habitants.

4.3.1 - Les conditions d'une rencontre

La société Spie-Trindel disposait depuis 1983 d'un logiciel dénommé TEFAO, devant servir à la gestion centralisée des feux de signalisation et de l'éclairage public (Télésurveillance de l'Eclairage public et des Feux Assistée par Ordinateur). En 1987, cette société avait racheté et apporté quelques modifications à un logiciel de télégestion des chaufferies, dénommé Taurus. Ces deux logiciels étaient développés dans la même optique ; favoriser les économies d'énergies, combustible et électrique.

De son côté, dans un souci d'économie d'énergie la mairie de Gardanne, avec le concours de l'AFME (Agence Française pour la Maîtrise de l'Energie) avait lancé en 1983 un programme sur les bâtiments communaux. En 1989, Gardanne sous-traitait une importante partie de la maintenance et de l'exploitation de son infrastructure de chauffage à de petites entreprises locales.

Implantée à Aix-en-Provence, Spie-Trindel voulait y développer son pôle de compétence national en matière de gestion technique centralisée, et pour ce faire, comptait beaucoup sur ces logiciels Taurus et TEFAO.

C'est à la fin de 1989 que la Direction Générale des Services Techniques de Gardanne reçut la visite de l'agent commercial de Spie-Trindel. On pouvait en effet faire coïncider le développement de Taurus avec la politique énergétique de la Ville. La taille modeste de Gardanne n'obligeait pas à des investissements importants pour installer un système qui ne serait encore qu'un pilote. L'entreprise réduisait ses risques financiers.

En outre, on pouvait espérer susciter l'intérêt de l'AFME, toujours en relation avec la Ville de Gardanne. L'agence nationale accordera une subvention de 265.000 francs au projet.

Par ailleurs, la possibilité se présentait pour la Ville de faire assurer le financement de l'installation par un tiers investisseur : la société Sinerg (société de tiers investissement en énergie, filiale de la Caisse des Dépôts et Consignations). Le tiers investisseur allait pouvoir se rembourser sur les économies engendrées par la mise en service de la gestion technique centralisée des chaufferies. On escomptait au minimum 10 % d'économie sur le chauffage au gaz, et 20 à 25 % pour les grosses installations au charbon¹. Le retour sur investissement était prévu à 2 ans maximum.

4.3.2 - La naissance d'URBAO

La Ville de Gardanne étant de petite taille, les services techniques y travaillent facilement en coopération. La Ville était intéressée par l'ajout d'un certain nombre de services en complément de Taurus. A sa demande, trois autres applications seront incorporées au projet. Puisque Spie-Trindel disposait déjà du logiciel, il s'agira d'abord des feux de signalisation et de l'éclairage public. Il s'agira aussi de la

¹ Gardanne se trouve dans un bassin minier de lignite.

surveillance des effractions (bâtiments communaux) et de la régie des eaux (eau potable et assainissement). La volonté de la mairie donnera lieu au développement avec Spie-Trindel, des logiciels EVAO (pour les Effractions et les Vols) et REAO (pour la Régie des Eaux).

La centralisation sur le même ordinateur de cet ensemble de logiciels aboutit à la constitution d'un système de gestion technique centralisée multiservice, qui fut nommé URBAO pour " télégestion des réseaux URBAins Assistée par Ordinateur ". Les différents logiciels, indépendants les uns des autres (Taurus, TEFAO, REAO et EVAO) y étant appelés " modules ".

Au sein de la société Spie-Trindel Aix-en-Provence, le développement de Taurus sera assuré par la division " Informatique ", celui des trois autres " modules " par la division " Travaux sur sites ".

L'installation du système complet ainsi que la fourniture des équipements revenaient entièrement à Spie-Trindel. Le coût total du montage financier s'élevait à plus de 2 millions de francs, dont environ seulement 20 % restaient à la charge de la Ville.

Enfin, le conseil général des Bouches-du-Rhône - dans lequel siégeait le maire de Gardanne - ayant créé sur cette ville et les communes environnantes un service de télésurveillance des personnes âgées (de 150 abonnés), il fut proposé de l'associer dans le module EVAO, à la surveillance des bâtiments communaux. L'exploitation de ce service fut confiée aux pompiers de Gardanne.

4.3.3 - Les modules d'URBAO

Le démarrage de l'exploitation d'URBAO a eu lieu en 1990, nous retraçons l'évolution du système, application par application, de cette date à juin 1993.

4.3.3.1 - La télésurveillance des personnes âgées

Estimant que le système de télésurveillance des personnes âgées déclenchait beaucoup trop d'alarmes intempestives, du fait de maladresse de ces personnes, mais surtout à cause du manque de fiabilité du système de transmission, et de celle des émetteurs-récepteurs, les pompiers souhaitèrent rapidement ne plus avoir la responsabilité de ce service¹.

Ce fut le Centre Communal d'Action Sociale qui reprit l'application dans un cadre indépendant d'URBAO. Ce service était en outre certainement plus adapté à assurer le rôle d'écoute que joue en premier lieu un système de télé-assistance. Pour nombre de personnes qui ne peuvent plus composer un numéro de téléphone, ces systèmes sont parfois le dernier moyen de rompre l'isolement et de rentrer en contact avec une personne disponible pour converser.

4.3.3.2 - Le module EVAO

Initialement, 21 sites étaient connectés à EVAO : la bibliothèque, divers offices municipaux, le cinéma municipal, cinq écoles, le CES à la demande du conseil général. En 1993, il restait 16 sites raccordés.

Un problème certain de fiabilité du matériel est apparu quelques temps après la mise en service de l'application. Pendant les deux premières années, six " centrales d'alarmes " (équipements de sites) ont dû être changées du fait de dysfonctionnements, de pannes. La maintenance de ces équipements devait être

¹ Ce type de problème est commun aux exploitants de réseaux de télé-assistance. Les dysfonctionnements peuvent être dus aux terminaux d'alarme qui sont des équipements particulièrement sensibles. Ils peuvent aussi être dus à de brèves variations de la tension sur les fils téléphoniques (les transmissions sont supportées par le RTC). Cette source de dysfonctionnement était accrue à Gardanne où le réseau est dit vieux et encore en grande partie aérien. Selon l'ingénieur chargé du développement du système chez Spie-Trindel, à cause de sa vétusté, en fonction du taux d'humidité ambiante, les câbles aériens pourraient même intercepter des ondes hertziennes. La solution à ces problèmes existerait à France Télécom, sous forme de " filtre passe bande " installés sur les prises téléphoniques, mais elle n'est pas commercialisée.

assurée par une société privée locale, proposée par Spie-Trindel comme prestataire de services, mais manifestement en 1993, celle-ci cherchait à se désengager.

Fonctionnement du service

Les services techniques municipaux ne se sont pas transformés en services de sécurité. S'ils reçoivent (*via* le RTC) une alarme, ils ne déclenchent pas eux-mêmes une intervention. Celle-ci incombe au service de police municipale qui organise des tours d'astreintes. La police municipale est contactée automatiquement par le système EVAO au moyen du service Alphapage de France Télécom.

Sur la période allant de février 1993 à mai 1993, aucun déclenchement d'alarme n'est intervenu.

4.3.3.3 - Le module TEFAO

Du point de vue de la conception et des moyens, le module TEFAO est très proche de EVAO. La société Spie-Trindel qui disposait de ce logiciel depuis plusieurs années sans avoir vraiment réussi à l'expérimenter en grandeur réelle, disait avoir à cœur de le tester pour le développer davantage.

La Direction Générale des Services Techniques de Gardanne a connu aussi avec le module TEFAO certains déboires. Des quatre armoires de feux tricolores initialement raccordées en GTC, il n'en restait que deux en service en juin 1993. Et il y a longtemps que la maintenance de ces équipements n'était plus assurée par les prestataire de services. Concernant les armoires de commande de l'éclairage public, seules trois des six armoires raccordées étaient encore opérationnelles. Ici aussi à cause de problèmes de fiabilité des équipements terminaux et d'un défaut de maintenance.

Fonctionnement du service

Pour les installations opérationnelles, TEFAO assure le contrôle de l'alimentation EDF, le comptage des consommations, et des temps de fonctionnement. Il n'y a pas d'astreinte organisée pour cette application.

En 1993 l'intégration sur ce module du plan de ville à numériser était à l'étude.

Le support de transmission de l'application TEFAO est le RTC.

4.3.3.4 - Le module REAO

Le module REAO est issu de la même base logicielle que EVAO. Ce module a entièrement été pris en charge par le personnel des services de l'eau et de l'assainissement dès sa livraison par Spie-Trindel. Il est aujourd'hui opérationnel et semble donner entière satisfaction. Depuis 1990, les services techniques assurent seuls le développement des applications, en dehors de tout partenariat.

Fonctionnement du service

La Direction Générale des Services Techniques qui a en main tout URBAO, n'est toutefois, en ce qui concerne REAO, chargée que de la maintenance de la carte magnétique support de l'application (pour en faire le diagnostic mais non la réparation).

Les fonctions assurées par REAO restent modestes. Concernant l'eau potable, elles ne portent pas sur la production, mais seulement sur le stockage en vue de la distribution (pompage, état de remplissage des réservoirs, optimisation des transferts de volumes en fonction des heures creuses d'EDF). Concernant l'assainissement, là aussi les fonctions sont modestes. Le réseau est entièrement gravitaire et la station d'épuration de Gardanne est gérée en affermage par la SAUR, le service communal n'intervient donc en télégestion que sur un point du réseau : le poste de relevage à l'entrée de la station.

L'architecture de REAO repose sur trois liaisons spécialisées pour l'eau et une pour l'assainissement.

Le module REAO est le seul qui, grâce à ses propres terminaux, peut permettre une *action* à distance. La DGST ne peut grâce aux autres modules que recevoir des informations sur le comportement des équipements, changer des paramètres de programmation (pour les chaudières), mais en aucun cas agir directement, en " temps réel ", grâce au réseau de télécommunications. L'action se fait par l'intervention de personnel.

Les trois modules précédents, demandés par la Ville à Spie-Trindel en supplément de son offre initiale, ont été traités par le même service au sein de la société, la division " Travaux sur site ". Répondre à ces demandes nécessitait de la part de l'offreur un investissement intellectuel ; il fallait développer EVAO à partir de TEFAO et il fallait créer de toute pièce REAO. Dans les domaines de l'eau et de l'assainissement qu'il ne connaissait pas du tout, l'offreur reconnaît avoir beaucoup appris au contact des services techniques¹.

Certes l'ensemble du système URBAO était opérationnel à la livraison, mais on a pu croire trop facilement qu'il n'y aurait dès lors plus de problèmes. En fait, les automates de sites, les " unités de traitement locales ", ont montré très rapidement leur manque de fiabilité. Ne pas avoir envisagé cette éventualité n'a pas permis de prendre certaines garanties quant à la maintenance². Le module REAO semble avoir échappé aux déboires rencontrés par les deux autres modules grâce à la prise en charge (développement et maintenance) qui en a été faite par le service technique lui-même. Cette prise en charge porte sur la responsabilité de la maintenance des équipements et sur le développement logiciel. Pour les autres modules la maintenance logicielle (puisque des " bugs " sont apparus en exploitation) devait être assurée par le service " Travaux sur site " de Spie-Trindel. Ce service fera aussi défaut à la DGST³.

Les " suppléments " de modules demandés par la Ville ne semblent pas avoir autant motivé la société que la possibilité de développer le logiciel Taurus.

4.3.3.5 - Le module Taurus

Le développement de ce module a été assuré par la division " Informatique " de Spie-Trindel. Ce module supervise 15 chaufferies (électriques, à gaz, au fuel et au charbon) et un réseau de chaleur au charbon. Au total 20 bâtiments sont reliés (écoles, HLM, cité administrative, tribunal...).

Le principe de déclenchement des interventions est le même que celui des intrusions. L'alarme aboutit à la DGST⁴, le système compose automatiquement le numéro d'appel des employés municipaux d'astreinte munis d'un " bip " Alphapage. Les données autres que les alarmes sont stockées sur place pendant la journée et rapatriées sur l'ordinateur central en fin de journée. Seule le module Taurus permet de faire un suivi de fond des installations.

Le logiciel Taurus permet de programmer le cycle de fonctionnement de chaque chaudière. Il mémorise le comportement journalier des chaudières, en fait le suivi. Il permet de travailler à l'optimisation des mises en route par simulation, en prenant en compte les températures extérieures des bâtiments (climat) et intérieures (ambiance).

¹ *Entretien avec l'ingénieur chargé du développement du système chez Spie-Trindel.*

² Un contrat liait un fournisseur de transmetteurs à Spie-Trindel pour équiper URBAO. Or ce fournisseur qui devait aussi assurer leur maintenance a connu des difficultés financières sérieuses. Spie-Trindel n'est pas parvenu à faire pression sur lui pour qu'il respecte ses engagements - qu'au départ il ne pensait peut-être pas lui-même si importants. Les délais de réparation (6 mois) et leur coût (environ 5.000 francs par carte électronique) étaient tels que la DGST a décidé de prendre à sa charge le remplacement de tous ses transmetteurs par ceux d'une autre marque (celle équipant déjà le service eau et assainissement).

³ Evoqué auprès de Spie-Trindel, ce problème a paru délicat à expliquer. La société semble ne pas avoir poursuivi le développement de ces modules.

⁴ Une expérience de coupure de l'alimentation électrique de la chaufferie de la DGST - où est installé URBAO - n'a généré le message de dysfonctionnement correspondant sur l'ordinateur central que 3 minutes après. La remise sous tension opérée quelques secondes après a mis à peu près le même temps avant qu'un message de rétablissement n'arrive sur l'écran de l'ordinateur. Cet exemple est donné pour illustrer les pas de temps auxquels on peut travailler sur certaines applications de télégestion. La fraction de seconde n'est pas toujours indispensable (voir Annexe 4.1 - La solution Transveil).

Les problèmes de transmission étant assez fréquents sur les lignes du RTC dans la région de Gardanne, des tests de tension de la ligne téléphonique (48 volts) sont fait dans la journée par l'ordinateur central. Sans ces tests, une ligne défectueuse ne serait identifiée que le soir lors des rapatriements des données.

Les problèmes rencontrés en exploitation par Taurus ne sont pas tous dus au réseau téléphonique. Le système enregistre un certain nombre de fausses manœuvres dues au fait que les contrôles d'accès aux sites de chauffe n'ont pas été bien prévus (par exemple lorsque du personnel de maintenance intervenant sans en avoir au préalable informé la centrale actionne des contacts). Lors de notre visite, la Ville de Gardanne achevait sa troisième saison de chauffe (1992/93) avec le module Taurus. Le responsable de l'exploitation d'URBAO à la DGST, le responsable de l'exploitation et du développement d'URBAO à la DGST disait être encore à un stade de comparaison des factures EDF-GDF, avec les propres relevés produits par Taurus. Même le changement - à la charge de la Ville - des compteurs d'origine (remplacés par des Schlumberger), ne permettait pas de descendre en dessous de 5 % de différence avec ces factures. Fondamentalement, un problème de mesure subsistait dans le logiciel¹.

Pour Taurus aussi, la DGST a dû rechercher un autre fournisseur de cartes électroniques. Dans le cas de Taurus, elle a lancé un appel d'offre auprès des fournisseurs d'équipements spécialisés en génie thermique et climatique.

4.3.4 - Des leçons

Les promoteurs du projet URBAO annonçaient en 1989, que le système fonctionnerait sans aucun personnel. En 1993, on était loin du compte. La DGST a dû embaucher un technicien supérieur spécialisé en domotique-immotique pour remplacer le responsable d'URBAO à la surveillance et à l'entretien du système. Compte tenu des divers problèmes rencontrés, cette tâche était devenue particulièrement envahissante, et détournait depuis 1989, le chargé du projet URBAO de ses fonctions au service des bâtiments. En juin 1993, le nouveau cadre consacrait un plein temps à URBAO qui devait évoluer vers un mi-temps.

La rapidité dont a fait preuve Spie-Trindel pour concevoir et installer l'ensemble du système URBAO, explique sans doute quelques négligences dont certaines se sont avérées gênantes en exploitation. Les programmeurs s'ils ont bien pu bénéficier d'enseignements auprès des services techniques quant aux fonctions à faire assurer par les logiciels, ont en revanche réalisé de façon trop isolée, des logiciels peu conviviaux². Les libellés lapidaires et peu explicites apparaissant dans les " fenêtres " devaient être complétés par la fourniture d'un lexique des libellés. Malheureusement, celui fut remis incomplet, il ne contenait pas les messages pouvant être envoyés par les automates.

L'ergonomie fut aussi oubliée dans la façon de familiariser le personnel des services techniques au travail avec le nouvel outil. Une demie journée seulement fut consacrée par les installateurs, à la présentation de l'ensemble du système. Les employés des chaufferies n'étant pas particulièrement enclins à s'intéresser à ce genre d'outils, cette maladroite présentation les a laissés indifférents³.

Enfin, il est à noter qu'un souci d'économie a aussi guider le choix de l'équipement informatique installé à la DGST de Gardanne. Les deux micro-ordinateurs Digital monochromes, de l'aveu même du responsable contacté chez Spie-Trindel, étaient de conception déjà ancienne en 1990, de même que l'ordinateur central (VAX). La société ne souhaitait pas trop investir dans une opération qui n'était que pilote. Le même souci de la part de son sous-traitant peut expliquer la défaillance des transmetteurs.

¹ Cependant, on constate bien une baisse régulière sur 3 ans des factures EDF-GDF.

² Le responsable du développement et de l'exploitation d'URBAO à la DGST signale qu'il n'a jamais eu affaire qu'aux agents commerciaux de la société, beaucoup au début, plus difficilement ensuite quand c'est lui qui appelait pour des dépannages. Il n'a quasiment jamais pu rencontrer directement les ingénieurs concepteurs

³ Contre exemple : le système de GTC pour la distribution de l'eau de la Société Parisienne des Eaux, en rive gauche de Paris est conçu de telle sorte que le personnel d'exploitation puisse venir chaque jour y porter les modifications qu'il a faites sur le réseau.

Malgré la pré-existence de bases logicielles¹ lorsque l'accord fut conclu avec la Ville, l'ensemble des modifications intervenues sur ces logiciels au fur et à mesure que les ingénieurs prenaient conscience des problèmes est tel que l'ingénieur de chez Spie-Trindel chargé de la mise en place d'URBAO estimait que le système en place en 1993 à Gardanne était à 80 % original. Spie-Trindel Aix-en-Provence a quasiment fait du sur-mesure.

L'offreur admet n'avoir pas estimé à sa juste valeur la somme des difficultés qu'il allait rencontrer. S'il était relativement à l'aise sur Taurus, il reconnaît en revanche avoir beaucoup appris, notamment en travaillant sur REAO, quant à l'exploitation des services techniques, quant à ce que les logiciels devaient permettre de faire, et comment ils devaient le faire. Les enseignements tirés des deux autres modules furent certainement plus amers. Le même constat d'un apprentissage de la société offreuse fut fait par la DGST.

A partir du moment où l'offreur peut profiter des solutions techniques originales imaginées en collaboration avec les services techniques locaux, pour les proposer ensuite à d'autres clients, la DGST ou le service coopérant pourrait être en droit de rechercher un accord financier particulier². Cela fut oublié par la Ville de Gardanne.

4.3.5 - Conclusion

Nous semblons dresser un sombre tableau de la situation à Gardanne. Il faut rappeler cependant que nous essayons de nous placer du point de vue d'une ville qui voudrait mettre en place un réseau de télégestion partagé, de mettre en œuvre l'intégration des fonctions techniques. Il est clair que dans cette affaire chaque partie - et notamment l'offreur et son sous-traitant - a agi conformément à sa propre logique, chacun privilégiant ses intérêts dans le cadre de sa stratégie.

Notre objectif n'est pas d'expliquer le pourquoi et le comment des comportements de chacun. Nous considérons que chacun a agi comme il devait le faire dans le contexte qui était le sien.

Notre objectif ultime, en tenant compte de ce qui s'est passé à Gardanne et ailleurs : il s'agit d'être capable de proposer la mise en place d'un RMS viable. Ceci implique d'être capable d'éviter les difficultés qui auront pu être générées par ce type de projet. Un moyen d'éviter les difficultés rencontrées sera de proposer un projet contenant de quoi stimuler suffisamment les premiers acteurs concernés (de les rassurer aussi) et que ce projet (sa méthode de conception) soit aussi pensé de sorte à éviter que les acteurs utiles à sa réussite ne se trouvent en opposition sur des points cruciaux.

Le système URBAO a connu des déboires qui le conduisent à fonctionner pour certaines applications en mode fortement dégradé. Malgré la réduction des ambitions de sa réalisation, Gardanne peut se targuer d'être le seul site où nous avons vu des fonctions techniques différentes assurées en GTC grâce au même système. Certes, la taille de la ville et en conséquence l'organisation préalable des services locaux y étaient favorables. Sorte de " modèle réduit " de ce qui aurait pu être envisagé ailleurs, Gardanne nous a révélé des difficultés d'exploitation que l'on n'aurait pas nécessairement prévues si nous n'avions travaillé qu'à partir de projets s'étant arrêtés au stade de la conception. On pourra proposer de mettre en œuvre dès le stade de la conception, des parades à ces difficultés d'exploitation.

Comme Transveil à Besançon, URBAO est un projet où l'initiative est essentiellement venue de l'offre. Mais dans le cas de Gardanne, la ville était véritablement ciblée en fonction de compétences particulières que l'offreur voulait faire valoir en télégestion (Taurus). L'offreur voyait au-delà de la seule installation d'un système chez un client. Cet intérêt a permis une réalisation rapide.

L'offreur n'était pas polyvalent sur l'ensemble des demandes de la Ville, la réalisation a aussi rapidement montré ses limites sur certains points. L'offreur reconnaît *a posteriori* qu'il a beaucoup appris dans cette expérience. Ce savoir lui servira par ailleurs, auprès d'autres clients collectivités publiques. La Ville, même si l'opération ne lui est pas revenue très cher - ce qui explique l'impression de relative " désinvolture " qui ressort par rapport à la dégradation de l'installation - l'aura appris à ses dépens.

¹ Datant de 1983 et 1987.

² La prise en charge par l'offreur de la fourniture de tous les équipements a montré qu'elle n'était pas une contrepartie suffisante.

L'apprentissage de l'offreur grâce à la collaboration du demandeur - qui manifestement n'était pas prévu dans les termes du contrat - pose le problème de l'évaluation de cette collaboration et des contreparties supplémentaires dont la Ville aurait pu bénéficier. Dans l'hypothèse d'un futur projet de RMS, la collectivité locale pourrait monnayer cette aide à la conception.

Les déboires observés en exploitation tant quant à la fiabilité générale du système qu'à l'intérêt des exploitants techniques, tiennent certainement pour une bonne part à des failles dans cette conception. Celle-ci semble s'être faite à sens unique, les concepteurs n'ayant eu une image de la réalité qu'à travers les commerciaux. Certes ils ont du apprendre, mais ils auraient certainement appris bien plus au contact direct des services techniques. Et ces derniers auraient certainement obtenu un résultat final plus proche de leurs aspirations. Cette méthode de travail aurait demandé plus de temps. Or, il faut rappeler que mettre en place le système rapidement faisait aussi partie du projet pour l'offreur. Par ailleurs, la conception du système, menée de façon complètement " étrangère " par rapport à des agents techniques - qui dit-on avaient peu d'inclinations pour les nouvelles technologies - n'était pas faite pour les y familiariser. L'offreur pourra répondre que ce n'était pas son travail.

L'expérience de Gardanne aura mis le doigt sur le problème de la vulnérabilité des collectivités locales par rapport au risque de défection des fournisseurs d'équipements. Ceci est moins grave lorsqu'il s'agit d'équipements entièrement compatibles et lorsque les services techniques disposent d'un certain savoir-faire comme c'est le cas du Service Eau et Assainissement. Cette expérience aura montré qu'en la matière, il vaut peut-être mieux éviter de multiplier les contrats. Le service eau et assainissement et REAO auront montré les bienfaits de la prise en charge locale, dès la réception de l'ouvrage, des questions de développement et de maintenance. Les contrats d'assistance on l'a vu mettent les services locaux dans une situation de dépendance, les rendent vulnérables à des dysfonctionnement à l'amont, et sont une raison pour ne pas développer leurs propres compétences.

Cette expérience a montré que par rapport à un état initial " zéro télégestion " pour certaines fonctions techniques, il était possible pour la collectivité locale de trouver des tiers-investisseurs finançant certaines applications. La réalisation du réseau partagé pouvant éventuellement partir pour certaines fonctions de cet état " zéro télégestion ", le tiers-investissement pourrait être une solution de financement partiel.

Il faut rappeler que la réalisation d'un système de type RMS à Gardanne tient en grande partie à son caractère " pilote ". Nous estimons que l'expérience de Gardanne n'a pas épuisé le champ des possibilités imaginables pour le RMS. Une autre expérience de ce type pourrait aussi revendiquer le caractère pilote à plus d'un titre, et par là même permettre d'envisager des conditions financières identiques, voire meilleures à celles rassemblées par la Ville de Gardanne.

Enfin, on aura vu que réseau partagé ne veut pas forcément dire réseau support de télégestion unique, homogène. A Besançon, plusieurs postes de contrôle (PC) auraient dû utiliser le même support de transmission, ici, c'est un même PC qui utilise des supports qui sont différents selon les services ; cela n'empêche en rien l'intégration.

4.4 - Le PCU de Nîmes

Nîmes est le chef-lieu du département du Gard. La ville en 1992 comptait 133.400 habitants, le département 530.000. Le projet de Poste Central Urbain - PCU - comportera des services envisagés à l'échelle départementale. Le maire de Nîmes, René Bousquet, suivra de près ce projet.

4.4.1 - Une demande de la Ville

En 1990, la DGST de la Ville de Nîmes fut commanditaire d'une étude relative à l'opportunité de mettre en place d'un poste central qui aurait servi à surveiller et/ou gérer les bâtiments et ouvrages communaux, les équipements techniques et les axes de circulation routière [OPTI9001]*. Cette étude fut réalisée par la société anonyme Optime, en avril 1990.

Les objectifs visés étaient « de rationaliser la surveillance, [de] garantir la sûreté de fonctionnement et la qualité de service des installations techniques, [de] maîtriser l'évolution des moyens [mis en œuvre, et celle] de l'exploitation et des coûts [engendrés] » [OPTI9001]*.

Ce projet n'a pas donné lieu à réalisation, il n'y a aucune installation de type RMS à voir aujourd'hui à Nîmes. Depuis l'époque où a eu lieu cette étude, les interlocuteurs ont changés ; la société Optime par exemple n'existe plus. Nous porterons donc notre attention sur un point particulièrement caractéristique dans le cas de Nîmes par rapport aux autres projets : celui de la méthode de conception utilisée. Enfin, le projet du PCU nîmois se distingue par la dimension que la réalisation aurait pu atteindre.

Le document remis à la Ville par la société Optime comme l'étude réalisée, se divise en trois parties. La première consistait en une prise de connaissance du " potentiel de télésurveillance " de la Ville, c'est à dire de l'existant fonctionnel (les fonctions devant être réalisées grâce à la télégestion) et de sa possible évolution. La deuxième partie consistait en une analyse et une synthèse des besoins en téléservices. La troisième devait proposer des possibilités de solutions pour Nîmes.

4.4.2 - Les potentiels de télésurveillance

Dans le rapport « Etude de faisabilité du poste central urbain » [OPTI9001]*, la télésurveillance est déclinée par la société Optime en :

- télé-alarme - télé-assistance ;
- télé-sécurité ;
- télégestion.

Nous donnons ci-dessous les définitions telles qu'elles étaient mentionnées dans le rapport.

« La télé-alarme est une prestation combinée entre un télé-opérateur et une intervention extérieure privée (voisinage, famille, médecins) et/ou publique (pompiers, SAMU, services municipaux). Les reports d'alarmes sont de nature médicale ». « La télé-assistance est une prestation effectuée par des télé-opérateurs qui nécessite [...] de] centraliser les appels [, elle] fait [...] référence à une communication de détresse et un secours d'ordre souvent plus psychologique. Elle concerne des personnes [...] ayant besoin d'informations » [OPTI9001]*.

Par *télésécurité*, les auteurs du rapport entendaient « le prolongement sécuritaire de la télésurveillance au niveau de l'intervention humaine ou télécommandée avec le report d'alarmes incendies/vol/intrusion et risques divers à des intervenants privés (sociétés de gardiennages [...]) et/ou intervenants extérieurs (forces publiques) » [OPTI9001]*.

Par *télégestion*, on entendait « le report d'alarmes d'installations techniques (pannes, interruptions...) et l'intervention par du personnel d'astreinte du télésurveillé ou du télésurveilleur [...]. Ce service [concernait] essentiellement le secteur industriel, la grande distribution, les collectivités locales » [OPTI9001]*.

Les “ opportunités ” [OPTI9001]* de la Ville résidaient alors (conformément à celles déjà exposées dans un document précédent¹) dans :

- la circulation urbaine ;
- la maîtrise des eaux ;
- la télésurveillance des bâtiments municipaux ;
- l'action sociale en faveur des personnes âgées et handicapées
- la sécurité urbaine.

Les auteurs du rapport distinguaient le “ potentiel ” immédiat et “ à terme ” (généralement 1 ou 2 ans) de ces opportunités. C'est à dire d'une part les applications déjà existantes qui pouvaient être directement intégrées au projet de Poste Central Urbain et d'autre part, soit les possibilités d'extension de ces applications, soit la mise en place, plus ou moins rapide, de nouvelles applications.

4.4.2.1 - Le potentiel en télé-alarme et télé-assistance

Le potentiel en télé-alarme représentait disait-on une opportunité (une clientèle) immédiate de 400 personnes, et à terme de 600 à 900 personnes sur Nîmes, et de 1.500 à 2.500 sur le département du Gard.

Dans le potentiel en télé-assistance on distinguait la télé-assistance destinée aux personnes âgées de celle destinée de façon générale aux usagers du téléphone.

Pour la première, potentiellement, dans l'immédiat, la société Optime estimait à 20.000 le nombre de personnes concernées sur Nîmes (soit 15 % de la population). A terme ce seraient 80.000 personnes sur l'ensemble du département [OPTI9001]*.

La mise en œuvre du second type de télé-alarme permettrait de soulager la caserne des pompiers d'une partie très importante d'appel dits “ non productifs ” c'est à dire pouvant faire l'objet d'une intervention par d'autres que les pompiers (44 % des appels). Le déclenchement des interventions correspondant à ces appels pouvait être pris en charge par le PCU.

4.4.2.2 - Le potentiel de télésécurité

Ce type de service avait une vocation beaucoup plus “ sécuritaire ” (incendies, vols, intrusions, risques divers) que les services précédents (médicaux ou d'assistance). Ce potentiel concernait d'une part la télésécurité du patrimoine immobilier, et d'autre part celle de la voie publique.

Pour le patrimoine immobilier, le potentiel immédiat était de 284 bâtiments municipaux (musées, centres sportifs, arènes, bibliothèque, opéra...) en liaison en 1990, avec le poste de police municipale. A terme, le potentiel devait être de 1.000 abonnés - dont des privés - sur Nîmes.

Concernant les voies publiques, aucune estimation chiffrée ne fut faite. Le rapport proposait de développer cette application de télésurveillance en commençant par une expérimentation sur un îlot au moyen de caméras et de boîtiers d'appel.

¹ Schéma Directeur du Plan de Communication Technique de la Ville de Nîmes (Optime S.A.).

4.4.2.3 - Le potentiel de télégestion

Le rapport Optime distinguait la télégestion pour les bâtiments communaux, de celle pour la prévention des risques hydrologiques, de celle pour la régulation routière, de celle pour l'éclairage public enfin [OPTI9001]*.

En 1990, aucun bâtiment municipal n'était raccordé à un poste de centralisation technique. Le potentiel immédiat était donc de 284 bâtiments communaux. Les gains escomptés seraient générés grâce à des économies sur les contrats EDF, à des économies de fonctionnement, à des économies de personnel. Le potentiel futur résidait dans les bâtiments équipés d'installations techniques importantes : grandes surfaces, hôpitaux...

Concernant les risques hydrologiques, selon les résultats d'une étude réalisée par la Compagnie Nationale d'Aménagement de la région du Bas Rhône et du Languedoc (CNABRL), 16 à 19 stations de contrôle seraient à installer sur la région nîmoise. Il existait en outre déjà des stations à raccorder. L'architecture envisagée pour le système d'information organisait le PCU, les services techniques et la SAUR autour du poste de contrôle de la DDE, gestionnaire du service d'annonces de crues du département et centralisateur des données des stations de contrôle.

Pour la régulation de la circulation, on envisageait d'intégrer le PC de régulation de la circulation déjà existant au PCU. Le potentiel immédiat était celui des 60 feux déjà raccordés au PC Circulation (sur 82 feux au total). Le potentiel futur portait donc sur les 22 autres feux, mais aussi sur l'installation de 10 caméras (sur 5 ans) et de 60 boucles de comptage pour la macro-régulation, dont les implantations définitives seraient fixées lorsque l'étude de trafic alors en cours serait achevée.

Concernant enfin l'éclairage public, sa surveillance était réalisée alors grâce à des rondes des services techniques ou à des appels d'usagers. Le potentiel était de 14.000 foyers lumineux actionnables à partir de 500 armoires.

4.4.2.4 - Bilan

La synthèse de ce travail montrait que le potentiel immédiat était avant tout essentiellement communal. Des possibilités dans le secteur bancaire, auprès des industriels et des commerçants locaux (grandes surfaces) pouvaient être étudiées.

Nous donnons dans le tableau-bilan qui suit des potentialités, dressé par la société Optime (d'après [OPTI9001]*).

Famille de demandeurs	Désignation des demandeurs	Famille de téléservices	Objet de la demande	Réalisation du potentiel	Dimensionnement	Motivation
Services municipaux	Service de suivi des actions de sécurité	Télésécurité	Sécurité des rues Sécurité publique	A terme (à la date de construction du PC)	un îlot	Sécurité publique
	Service des infra-structures	Télégestion	Régulation du trafic	Immédiat	82 carrefours 10 caméras 60 comptages	Qualité du service Sécurité publique Qualité de la gestion
			Eclairage public	A terme (à la date de choix d'un système de traitement)	14000 foyers lumineux 500 armoires	Sécurité publique
	Service hydraulique	Télégestion	Stations hydrologiques	A terme (1 an)	16 stations	Sécurité publique
	Centre de secours communal	Télé-assistance	Déclenchement d'intervention	Immédiat	30000 foyers	Qualité du service
	Centre communal d'action sociale	Télé-assistance	Déclenchement d'intervention	Immédiat A terme (1 an)	20000 pers. 80000 pers.	Qualité du service Sécurité publique
		Télé-alarme	Intervention auprès d'une personne	Immédiat A terme (2 ans)	400 pers. 3400 pers.	Qualité du service Sécurité publique
	Service des bâtiments	Télégestion	Bâtiments	Immédiat	284 bâtiments municipaux	Qualité du service Economie
		Télésécurité	Bâtiments	Immédiat	284 bâtiments municipaux	Qualité du service Economie
Potentiels pour les autres demandeurs	Industrie	Télésécurité	Vol/intrusion Sabotage Incendie	A terme	indéterminé	Sécurité Coût de gestion
	Bancaire	Télésécurité	Vol/intrusion Incendie	A terme	indéterminé	Sécurité Coût de gestion
	Grande distribution ou autres	Télésécurité	Vol/intrusion	A terme (1 an)	1000 abonnés	Sécurité Coût de gestion
		Télégestion	Technique	A terme	indéterminé	Coût de gestion

4.4.3 - Analyse des besoins de télésurveillance

Par " besoins " étaient entendus les besoins en équipement uniquement - les besoins fonctionnels ayant été entendus sous " potentiel ". La société Optime calculait d'abord les coûts d'investissement pour les équipements de télésurveillance " décentralisés ", leurs coûts de fonctionnement et d'exploitation annuels. Après quoi, les coûts d'investissement pour le PCU, support commun à toutes les fonctions, seraient vus.

4.4.3.1 - Equipements décentralisés de télégestion

- a* - Pour l'éclairage public,
avec une hypothèse de 20 % des armoires pouvant être raccordées directement au PCU (100 armoires), l'estimation d'investissement en local pour ces 100 armoires était de 1.500.000 francs. Leur coût annuel de fonctionnement était évalué à 100.000 francs et leur exploitation annuelle à 106.800 francs. Le support de communication envisagé était le RTC.
- b* - Pour les bâtiments communaux,
le support était le même. Sous l'hypothèse que 20 % des 284 bâtiments communaux possédaient des chaufferies suffisamment importantes pour être raccordées au PCU, l'estimation des investissements en local était de 4.000.000 francs pour l'ensemble des 50 chaufferies, et de 1.136.000 francs pour équiper en compteurs l'ensemble des 284 bâtiments.
Les estimations pour le fonctionnement annuel pour les chaufferies et les bâtiments étaient respectivement de 50.000 francs et de 239.412 francs.
L'estimation des coûts annuels d'exploitation globale était de 129.600 francs.
- c* - Pour les stations hydrologiques,
les supports de transmission prévus étaient le RTC et la radio. L'hypothèse de fonctionnement du réseau était un acheminement des données des stations vers le PC de la DDE, puis de celui-ci vers le PCU. Le calcul des coûts est fait dans l'hypothèse d'un premier raccordement de 5 stations. L'estimation de l'investissement en local était de 250.000 francs.
Les coûts annuels de fonctionnement étaient estimés à 5.000 francs auxquels on ajoutait les 3.600 francs annuels de location d'une liaison spécialisée.
L'exploitation étant faite par la DDE, il n'y avait donc pas de coût d'exploitation à la charge du PCU.
- d* - Pour la régulation de trafic,
l'hypothèse étant celle du raccordement des 22 feux qui étaient restés jusque là non raccordés au PC Régulation, ainsi que de 60 boucles magnétiques, et 5 caméras. Le supports prévu était le RTC.
L'estimation de l'investissement global se divisait ainsi :
- 22 feux : 440.000 francs
 - 60 comptages qui selon les difficultés de raccordement rencontrées se situeraient dans une fourchette de 1.200.000 francs à 3.600.000 francs.
 - 5 caméras : 300.000 francs
- L'estimation du fonctionnement annuel était :
- 22 feux : 82.000 francs/an
 - 60 comptages : 60.000 francs/an
 - 5 caméras : 60.000 francs/an
- L'exploitation était à la charge du Service des Infrastructures.

4.4.3.2 - Equipements décentralisés de télésécurité

Pour la sécurité publique, le système se composait on l'a vu de caméras et de boîtiers d'appel d'urgence. En investissement, 20 caméras revenaient à 1.200.000 francs, et 80 boîtiers à 800.000 francs. Les coûts de fonctionnement annuels correspondants étaient respectivement de 240.000 francs et 80.000 francs. Selon deux architectures de réseau possibles, donnant un rôle plus ou moins important au PCU par rapport à des PC d'îlots, les coûts d'exploitation seraient soit de 236.000 francs annuels, soit de 966.000 francs annuels.

Quant à l'estimation des coûts induits par la télésurveillance des bâtiments communaux, elle était faite dans l'hypothèse de 150 bâtiments communaux présentant des risques suffisamment importants pour justifier un raccordement. Les estimations étaient les suivantes :

- investissement local : 9.000.000 francs
- fonctionnement annuel : 150.000 francs/an
- exploitation annuelle : 450.000 francs/an

4.4.3.3 - Equipements décentralisés pour la télé-alarme

L'objectif de la télé-alarme était d'établir un lien potentiel permanent avec des personnes âgées et des personnes handicapées pour intervenir auprès d'elles en cas d'appel. L'hypothèse d'évaluation se basait sur le potentiel immédiat de 400 personnes. Selon cette hypothèse, les estimations étaient les suivantes :

- investissement local : 1.400.000 francs
- exploitation annuelle : 336.000 francs/an

Les coûts de fonctionnement étaient à la charge des particuliers abonnés à France Télécom.

La structure d'exploitation à mettre en place n'ayant pas été définie, l'estimation des coûts engendrés par les équipements décentralisés pour la télé-assistance n'avait pas pu être faite.

4.4.3.4 - Le Poste Central Urbain

4.4.3.4.1 - Services offerts par le PCU

La société Optime identifiait cinq services pouvant être supportés de façon centralisée par le PCU [OPTI9001]* :

- *service 1* : la télésurveillance permanente avec gestion des alarmes

Ce service correspondait à la réception et au traitement des informations, au déclenchement et au suivi des interventions. Ces fonctions devaient être applicables :

- à la surveillance des bâtiments communaux ;
- à la surveillance d'alarmes sur des fonctions techniques (éclairage, feux, réseau d'eau...) ;
- à la surveillance des personnes âgées.

Le développement de ce service était présenté comme une possibilité offerte à la Ville de se libérer de nombreux contrats de prestation de services passés avec diverses sociétés.

- *service 2* : l'assistance à l'intervention, avec consultation des consignes

Ce service aurait reposé sur la constitution d'une documentation graphique et textuelle.

L'intérêt de ce service était de préciser le contexte d'apparition d'une alarme et les conditions d'intervention. Ce service était présenté comme essentiellement utile à la surveillance d'équipements, dans tous les cas où une veille sur ceux-ci ne serait pas organisée par un PC spécifique.

- *service 3* : la gestion statistique des alarmes et des interventions

- *service 4* : la relève de PC techniques spécifiques si certains ne fonctionnaient pas en veille permanente ou étaient l'objet d'une défaillance

- *service 5* : la gestion d'appels téléphoniques par l'adjonction d'un centre de réception des appels

Ce service téléphonique aurait été à la disposition des responsables d'exploitation des bâtiments municipaux et des usagers de ces bâtiments.

4.4.3.4.2 - Eléments fonctionnels du PCU

Le PCU devait assurer le fonctionnement de 4 téléservices : la télégestion, la télésecrétariat, la télé-alarme et la télé-assistance. La société Optime faisait une synthèse de l'organisation fonctionnelle du PCU. Cette dernière reposait sur trois éléments (trois PC).

Optime S.A. distinguait la télégestion pour l'éclairage public, les bâtiments communaux et l'hydrologie, de celle pour la régulation de trafic.

Eu égard aux compétences à mettre en œuvre pour l'application de *régulation de trafic* qui devait être prise en charge par le PCU, ce dernier devrait être constitué d'un PC spécialement dédiée à cette application. Ce " module " serait exploité par du personnel du Service des Infrastructures, déjà responsable du PC Circulation.

La *télégestion* de l'éclairage public, des bâtiments communaux et de l'hydrologie ne nécessiterait du personnel qu'aux heures ouvrables. Le personnel qui serait affecté à l'exploitation de cet autre PC de télégestion, serait chargé de réaliser le suivi et des analyses de l'exploitation dans ces trois domaines.

Un troisième élément pouvait être un poste central de *télésecrétariat, télé-assistance, et télé-alarme*. Sa fonction principale aurait été de permettre la gestion permanente des messages des abonnés reliés au système central pour réagir au plus vite face aux événements. Ici aussi, la présence de personnel aurait été nécessaire en permanence.

Le rapport soulignait que la mise en service de cet élément reposait sur une grande polyvalence du personnel devant traiter des alarmes techniques (télé-alarmes des bâtiments, de l'éclairage), de sécurité (bâtiments, boîtiers extérieurs), de secours (personnes âgées et handicapées), ainsi que des appels du public.

Le coût d'investissement pour le poste central de *télégestion* était estimé à 900.000 francs pour l'infrastructure commune, et à 250.000 francs pour chaque module de poste de travail. Le coût du PC pour la *régulation de trafic* ne fut pas évalué. Le PC pour la *télé-assistance, télé-alarme, télésecrétariat* coûterait lui 100.000 francs.

4.4.3.4.3 - Deux architectures pour le système central

Sans entrer dans les détails techniques que donnait le rapport quant au matériel et à ses fonctions propres, nous pouvons présenter les deux résultats d'architectures auxquels aboutissait le rapport pour le PCU.

La première architecture était basée sur une unité centrale de type mini-ordinateur, capable d'assurer l'ensemble des fonctions décrites et de supporter la connexion de tous les postes de travail.

La seconde était basée sur un réseau local de micro-ordinateurs, chacun étant un poste de travail et l'un d'entre eux servant de base de données à l'ensemble. Dans ce second cas, pour sécuriser les accès aux informations, on ne pouvait pas envisager la connexion du réseau local à d'autres réseaux.

Les équipements de réception - les frontaux - étaient prévus pour acquérir les messages en provenance des transmetteurs ou des PC extérieurs (PC Chaufferies, PC Ilots, PC DDE).

Le PCU devait être apte à recevoir tous les types de transmissions : RTC, LS, réseau Transpac, réseau Ethernet, réseau de transmission de données de la Ville.

Pour tous les immeubles à surveiller - dans les fonctions de sûreté uniquement - c'est le recours au RTC qui était préconisé. Pour les points de surveillance répartis sur la voie publique, ne correspondant pas à un numéro cadastral (comme les armoires de feux ou d'éclairage), on préconisait le recours à des lignes d'intérêt privé jusqu'à un point de regroupement (concentrateur ou PC extérieur) qui transmettrait ensuite vers le PCU grâce au RTC ou à des liaisons spécialisées.

4.4.4 - Orientations de la solution

Optime S.A. précisait que grâce à la possibilité de faire varier certains " paramètres " du projet, on pouvait arriver à faire différentes propositions technico-économiques pour le PCU. Les trois " paramètres " étaient :

- la structure d'exploitation du PCU ;
- la qualité des téléservices choisis pour le PCU et leurs caractéristiques ;
- la nature du PCU.

4.4.4.1 - Structure d'exploitation du PCU

Pour tous les éléments de configuration, faire varier des paramètres tels que les plages horaires d'exploitation, la quantité et la qualité des informations traitées, les modes de traitement, permettait de faire varier les coûts d'exploitation et les coûts d'investissement en équipement du PCU.

4.4.4.1.1 - Les coûts d'exploitation

La prise en compte de contraintes relatives au coût d'exploitation a conduit à deux " orientations " ¹ quant à la structure d'exploitation du PCU :

a - La première orientation comprenait [OPTI9001]* :

- 1 PC de *régulation de trafic* en exploitation la journée : 1 personne ;
- 1 PC de *télé-alarme/télé-assistance/télésécurité* en exploitation permanente : 3 postes soit 15 personnes ;
- 1 PC de *télégestion* en exploitation la journée avec une astreinte du PC précédent pendant la nuit : 0,25 personne + 0,5 personne.

Le coût d'exploitation aurait été de 2.810.400 francs/an.

b - La seconde orientation comprenait [OPTI9001]* :

- 1 PC de *régulation de trafic* en exploitation la journée : 1 personne ;

¹ Le vocable utilisé s'apparente à celui de la méthode Merise.

- 1 PC de *télé-alarme/télésécurité* en exploitation permanente : 1 poste soit 5 personnes ;
- 1 PC de *télé-assistance* en exploitation la journée : 1 personne ;
- 1 PC de *télégestion* en exploitation la journée : 0,25 personne + 0,5 personne.

Le coût d'exploitation aurait été de 1.166.400 francs/an.

4.4.4.1.2 - Les coûts d'investissement en équipement pour le PCU

Selon la première orientation (hors équipement de régulation de trafic, non évalué), ce coût aurait été de 2.000.000 francs.

Selon la seconde orientation (hors équipement de régulation de trafic, non évalué), ce coût aurait été de 1.400.000 francs.

4.4.4.2 - Quantité et caractéristiques des téléservices choisis

Les téléservices ayant été conçus comme pouvant être exercés de façon modulaire, trois orientations étaient aussi proposées :

- a - tous les services identifiés seraient assurés par le PCU : télégestion, télésécurité, télé-alarme et télé-assistance ;
- b - seuls les services de télégestion, de télésécurité et de télé-alarme seraient assurés ;
- c - les services de télésécurité et de télé-alarme et ceux de télégestion (sans régulation de trafic).

Pour connaître les coûts engendrés par ces trois orientations on se reportera aux tableaux finaux.

4.4.4.3 - Nature du PCU

De sa nature dépendait disait-on la possibilité pour le PCU d'évoluer vers des clientèles " sensibles "(commerces, banques...) [OPTI9001]*.

Compte tenu des sommes déjà apparues comme devant être mises en œuvre pour disposer d'un PCU - notamment en exploitation et en fonctionnement -, Optime S.A. estimait que seule une évolution vers des téléservices à forte valeur ajoutée serait propre à amener le projet à un seuil de rentabilité.

C'est en offrant des services tels que la surveillance des habitations, des commerces, d'établissements bancaires, de grandes surfaces, la protection anti-vol, anti-incendies... que le PCU pourrait enregistrer des recettes substantielles. Mais il était précisé par les auteurs du rapport que le PCU ne pourrait espérer atteindre une telle clientèle, s'il ne se conformait à des normes en matière d'environnement pour les PC¹.

Selon la prise en compte ou non de normes plus ou moins sévères en la matière (réglementation APSAIRD), les coûts d'investissement pouvaient être majorés :

- de 200.000 francs dans le cadre d'un Environnement APSAIRD de Classe II ;
- de 1.500.000 francs dans le cadre d'un Environnement APSAIRD de Classe III.

Un environnement conforme aux normes APSAIRD de Classe III, plus rigoureuses, permettrait d'être plus compétitif sur les marchés sur lesquels on voulait amener le PCU.

¹ Voir Lexique " Environnement "

4.4.4.4 - Bilan

Selon les hypothèses de nombre de services, de nature de PCU, et de modes d'exploitation, douze variantes technico-économiques de PCU pouvaient être proposées.

La quantité de services assurés (voir § 4.4.4.2 - Quantité et caractéristiques des téléservices choisis) aurait un impact sur les coûts d'investissement et de fonctionnement. L'option relative à la permanence du service de télé-assistance (voir § 4.4.4.1 - Structure d'exploitation du PCU) aurait un impact sur le coût d'exploitation. La nature du PCU aurait bien sûr un impact important sur l'investissement, mais aussi sur les recettes escomptables.

Trois tableaux récapitulatifs - par " orientation " en terme de quantité de services - donnaient les charges à assumer par la Ville de Nîmes en investissement, ainsi qu'en fonctionnement et exploitation annuels. Le total représentait donc le coût à subir par la Ville dès la première année. En revanche aucune prévision n'était faite des recettes pouvant être générées par un PCU aux normes APSAIRD.

La première " orientation " consistait en un PCU assurant tous les services, la deuxième tous les services sauf la télé-assistance, la troisième signifiait qu'il n'y aurait ni télé-assistance, ni régulation de trafic.

Les totaux correspondaient au coût du PC et des équipements décentralisés nécessaires à son " orientation ". Ils allaient de 21.364.412 francs pour la solution la moins chère (téléservices sans télé-assistance ni régulation de trafic - PCU " non APSAIRD ") à 27.442.412 francs pour la solution la plus chère (tous services, télé-assistance permanente - PCU APSAIRD Classe III).

L'hypothèse d'un PCU " large " (tous services) ne cherchant cependant pas nécessairement une ouverture commerciale vers les services de télésurveillance bancaire ou autres, et réduisant les coûts d'exploitation en ne proposant qu'une télé-assistance de jour, s'élevait à 23.698.412 francs.

A la section " Dépenses " du Compte Administratif de la Ville de Nîmes, pour l'exercice 1990, sont portés au compte de l'investissement un peu plus de 728 millions de francs, et au compte du fonctionnement, un peu plus de 879 millions de francs¹. Nous avons porté dans les trois tableaux relatifs aux " orientations ", la charge qu'aurait représenté la mise en œuvre du PCU par rapport à ces deux chiffres. Les coûts d'exploitation ont été sommés avec ceux de fonctionnement (dépenses de fonctionnement).

¹ Renseignements Ville de Nîmes.

Coûts de la première orientation (d'après [OPTI9001]*) :

Tous téléservices assurés		Coût total en francs	Parts des budgets
PCU " non APSAIRD " Télé-assistance permanente (a)	Investissement	21.826.000	2,99 %
	Fonctionnement	1.070.012	
	Exploitation	3.046.400	0,46 %
	Total	25.942.412	
PCU " non APSAIRD " Télé-assistance de jour (b)	Investissement	21.226.000	2,91 %
	Fonctionnement	1.070.012	
	Exploitation	1.402.400	0,28 %
	Total	23.698.412	
PCU " APSAIRD Classe II " Télé-assistance permanente (c)	Investissement	22.026.000	3,02 %
	Fonctionnement	1.070.012	
	Exploitation	3.046.400	0,46 %
	Total	26.142.412	
PCU " APSAIRD Classe II " Télé-assistance de jour (d)	Investissement	21.426.000	2,94 %
	Fonctionnement	1.070.012	
	Exploitation	1.402.400	0,28 %
	Total	23.898.412	
PCU " APSAIRD Classe III " Télé-assistance permanente (e)	Investissement	23.326.000	3,20 %
	Fonctionnement	1.070.012	
	Exploitation	3.046.400	0,46 %
	Total	27.442.412	
PCU " APSAIRD Classe III " Télé-assistance de jour (f)	Investissement	22.726.000	3,12 %
	Fonctionnement	1.070.012	
	Exploitation	1.402.400	0,28 %
	Total	25.198.412	

Coûts de la deuxième orientation (d'après [OPTI9001]*) :

Tous téléservices assurés sans télé-assistance		Coût total en francs	Parts des budgets
PCU " non APSAIRD " (g)	Investissement	21.226.000	2,91 %
	Fonctionnement	1.070.012	
	Exploitation	1.306.400	0,27 %
	Total	23.602.412	
PCU " APSAIRD Classe II " (h)	Investissement	21.426.000	2,94 %
	Fonctionnement	1.070.012	
	Exploitation	1.306.400	0,27 %
	Total	23.802.412	
PCU " APSAIRD Classe III " (i)	Investissement	22.726.000	3,12 %
	Fonctionnement	1.070.012	
	Exploitation	1.306.400	0,27 %
	Total	25.102.412	

Coûts de la troisième orientation (d'après [OPTI9001]*) :

Téléservices assurés sans télé-assistance ni régulation de trafic		Coût total en francs	Parts des budgets
PCU " non APSAIRD " (j)	Investissement	19.286.000	2,64 %
	Fonctionnement	868.012	
	Exploitation	1.210.400	0,23 %
	<u>Total</u>	21.364.412	
PCU " APSAIRD Classe II " (k)	Investissement	19.486.000	2,67 %
	Fonctionnement	868.012	
	Exploitation	1.210.400	0,23 %
	<u>Total</u>	21.564.412	
PCU " APSAIRD Classe III " (l)	Investissement	20.786.000	2,85 %
	Fonctionnement	868.012	
	Exploitation	1.210.400	0,23 %
	<u>Total</u>	22.864.412	

Dans une enquête nationale sur les taux d'équipements des collectivités locales en informatique et en télécommunications, l'Observatoire des Télécommunications dans la Ville - OTV - estimait qu'en 1990, parmi les communes de plus de 100.000 habitants, la part du budget de fonctionnement consacrée aux télécommunications était de 0,35 %, et celle consacrée à l'informatique de 0,80 % [OTV_9201].

Les coûts de fonctionnement du PCU se substituant plus ou moins à des coûts pré-existants à Nîmes en 1990, quel qu'ait été le ratio télécommunications/informatique des dépenses de fonctionnement pour le projet, on peut dire qu'une part de budget de fonctionnement de la Ville comprise entre 0,23 % et 0,46 % coïncidait avec la fourchette nationale. Le projet de PCU n'aurait donc vraisemblablement pas engendré de surcoût important pour la Ville de ce point de vue.

Concernant l'investissement, le même rapport de l'OTV établissait que la part représentée par l'informatique était de 1,1 % pour la même catégorie de villes. Ce rapport était environ trois fois inférieur à celui de l'investissement pour le PCU. Le rapport de l'OTV ne précisait pas la part des télécommunications dans le budget d'investissement. En revanche, nous savons que pour l'années 1990, le budget d'investissement moyen pour l'informatique fut de 3.300.000 francs HT [OLLI9201], et de 380.000 francs HT pour les télécommunications. Une simple règle de trois entre ces chiffres et le pourcentage précédent, donne une part de 0,13 % au télécommunications pour l'investissement.

Même si l'évaluation est grossière¹, l'ordre de grandeur est probablement valable. Les dépenses de l'ensemble des collectivités publiques en télécommunications en 1990, n'étaient représentées qu'à 35 % par l'investissement [OTV_9201]. Les sommes annoncées à la Ville de Nîmes étaient sans aucune commune mesure avec les ratios nationaux.

L'engagement financier demandé à la Ville était important, la société Optime fit l'hypothèse de la contraction d'un emprunt pouvant couvrir l'investissement, soit en totalité, soit seulement à 50 %. Les calculs étaient faits par rapport à un emprunt sur 10 ans, à 9 % d'intérêt. Par rapport aux 12 possibilités de PCU envisageables, les résultats étaient donnés quant au budget annuel que la Ville devrait consacrer à son PCU.

¹ Les échantillons ayant servis aux estimations pour l'informatique et les télécommunications n'étant pas forcément rigoureusement les mêmes.

Devant servir à couvrir l'investissement, l'emprunt n'influaient en rien sur les charges de fonctionnement et d'exploitation. Selon les hypothèses de recouvrement de l'investissement et les ambitions du projet, la charge annuelle pour la Ville de Nîmes allait de 1.502.573 francs à 3.634.659 francs par an pendant 10 ans.

Investissement Ville (Financement 0 %) 12 "orientations" - en francs -	Financement de l'investissement à 100 % - en francs -	Financement de l'investissement à 50 % - en francs -
Coût total	Coût annuel	Coût annuel
	Coût total	Coût total
a : 25.942.412	3.400.929	1.700.465
	34.009.290	29.975.856
b : 23.698.412	3.307.437	1.653.719
	33.074.370	28.386.396
c : 26.142.412	3.432.093	1.716.047
	34.320.930	30.231.676
d : 23.898.412	3.338.601	1.669.301
	33.386.010	28.642.216
e : 27.442.412	3.634.659	1.817.330
	36.346.590	31.894.506
f : 25.198.412	3.541.167	1.770.584
	35.411.670	30.305.046
g : 21.226.000	3.307.437	1.653.719
	33.074.370	27.150.190
h : 21.426.000	3.338.601	1.669.301
	33.386.010	27.406.010
i : 22.726.000	3.541.167	1.770.584
	35.411.670	29.068.840
j : 19.286.000	3.005.146	1.502.573
	30.051.460	24.668.730
k : 19.486.000	3.036.310	1.518.155
	30.363.100	24.924.550
l : 20.786.000	3.238.876	1.619.438
	32.388.760	26.587.380

Le financement à 100 % ne permettait que de diviser par six la charge d'investissement annuelle, laissant la Ville avec des ratios quant à l'investissement (rapports i/I) de l'ordre de 0,5 %, et des projets dépassant tous les 30 millions de francs.

Même si les remboursements se situaient tous légèrement au dessus de 1,5 millions de francs (soit 0,20 % de rapport i/I), le financement à 50 % n'en impliquait pas moins une mise de départ de plus de 10 millions de francs (soit 1,37 % de l'investissement communal), et les projets réalisés avoisineraient tous les 30 millions de francs sur 10 ans.

Ces chiffres sont donnés pour information, nous ne les commenterons pas davantage. Le fait est que l'effort financier demandé à la Ville de Nîmes fut jugé trop important. La Ville ne trouva pas de solution financière¹, les relations avec la société Optime se dégradèrent puis cessèrent². Le projet fut abandonné.

¹ La Compagnie Générale de Chauffe fut pendant un temps entrevue pour intervenir comme tiers-investisseur, mais il n'y eut pas de suites. *Entretien avec J.-P. Carisé (Arpe Système)*.

² *Entretien avec le conseiller technique auprès du maire de Nîmes en 1990.*

Il convient de rappeler qu'en outre, le coût prévisionnel évalué par Optime S.A. ne portait que sur une partie seulement du projet. De nombreux éléments avaient été laissés par l'étude comme devant être ajoutés par la suite.

4.4.5 - Conclusion

Nous n'avons pas pu, comme ce fut le cas pour les autres expériences, reconstituer la " petite histoire " du projet nîmois. Les autres cas nous ont d'ailleurs apporté beaucoup d'informations sur ce point. L'exemple de Nîmes vaut surtout par l'explicitation de l'étude de faisabilité réalisée et par la structure du PC proposé.

Concernant la méthode de travail d'Optime S.A., nous avons vu que sa connaissance de l'existant et des besoins s'est faite à partir d'entretiens avec des personnes qui lui furent désignées par la DGST. Ces personnes étaient au nombre de sept et occupaient les fonctions de [OPTI9001]* :

- directeur des affaires sociales et de l'enfance ;
- architecte en chef, directeur des bâtiments ;
- directeur de l'hydraulique ;
- directeur des infrastructures ;
- directeur de la société SGS (sécurité) ;
- commandant des sapeurs pompiers ;
- directeur de l'agence d'urbanisme.

Ce panel comportait aussi bien des représentants du secteur social, que de la sécurité, que de l'urbanisme et du technique. On constate que les consultations sont restées au niveau des Directions et ne sont pas " descendues " vers les postes d'exploitants.

La proposition faite par Optime S.A., contrairement à ce que l'on a pu voir par ailleurs, avait le mérite d'offrir plusieurs variantes aux gestionnaires locaux. Ces derniers pourraient théoriquement choisir, et pourquoi pas ajuster exactement l'une de ces variantes à leurs souhaits. Il s'avère qu'en pratique, pour des raisons de coût global, ils ne l'ont pas du tout fait.

On remarquera que la solution - l'architecture - aurait de toute façon été très centralisatrice. Il faut dire que les fonctions assurées étaient essentiellement la surveillance et le suivi de l'exploitation, mais pas l'exploitation des réseaux et la gestion des services techniques en tant que telles. Les services demeurant bien indépendants les uns des autres et maîtres de leurs décisions, les Directions des services ne voyaient vraisemblablement pas d'inconvénient majeur à cette centralisation. Peut-être que la consultation d'exploitants aurait permis d'envisager des architectures plus réparties, avec éventuellement des " passerelles " entre les services d'exploitation.

En terme de support de réseau, le RTC semblait convenir aux concepteurs du PCU dans de nombreux cas. On pouvait éventuellement avoir recours à des liaisons spécialisées.

La société Optime était un cabinet conseil. Elle n'était pas intéressée à la réalisation proprement dite du PCU et de son réseau, mais pouvait en revanche proposer ses services pour la maîtrise d'ouvrage déléguée. Nous n'avons pas identifié de vendeurs d'équipement et de logiciels qui auraient pu éventuellement se trouver derrière Optime S.A.. S'il s'en trouvait un, il est resté très discret et n'a pas semblé intéressé au point de faire des concessions à la Ville de Nîmes lorsque celle-ci s'est trouvée face à des problèmes d'investissement.

Enfin, on évoquera le dilemme qui aurait pu se poser à la Ville si les coûts proposés par Optime S.A. avaient été dans ses moyens. Aurait-elle choisi l'onéreuse mise en conformité du PCU aux normes APSAIRD au risque de ne pas amortir ce surcoût ? Aurait-elle décidé de ne pas s'engager sur les marchés extérieurs au risque de créer en son sein un gouffre financier avec le PCU ?

4.5 - Montpellier et Telsud S.A.

Montpellier est le chef-lieu du département de l'Hérault et la capitale régionale du Languedoc-Rousillon. La ville compte 210.000 habitants. Le maire, Georges Frêche, au stade où nous sommes intervenus dans le projet, n'y était pas directement impliqué, en revanche, il était informé de l'existence d'un groupe de réflexion sur le thème de " la ville intelligente ", et nous autorisa à y participer¹.

4.5.1 - Un groupe de réflexion

Au mois de septembre 1991, nous avons pu rejoindre un groupe de réflexion qui s'était constitué à Montpellier autour de la conception d'un PC Urbain. Ce groupe était composé de représentants de la Ville de Montpellier (Secrétaire Général, Directeur Général des Services Techniques et ingénieurs), de représentants du district (15 communes), de la Société d'Equipement de la Région de Montpellier (SERM), d'IBM France, de la Compagnie Générale Informatique et de Telsud S.A., une société chargée par la Ville, de la télésurveillance des écoles et de divers bâtiments communaux ainsi que de la prise de relais du PC des chaufferies municipales.

La Ville de Montpellier était actionnaire de la SERM, et indirectement de Telsud S.A. par l'intermédiaire de la SERM.

La société IBM, bien qu'implantée à Montpellier, n'était pas représentée dans le groupe de réflexion par des cadres locaux, mais uniquement par le responsable des collectivités territoriales basé à Paris.

Composé d'un large éventail de responsables locaux de la gestion urbaine et de l'aménagement urbain, ce groupe avait une conception *a priori* étendue de ce que pourraient être les fonctions assurées par le PCU. L'importance et le nombre des projets de la municipalité pour la décennie quatre-vingt dix², permettait d'imaginer le développement de services basés sur l'usage des technologies de l'informatique et des télécommunications.

Cependant, dans ce foisonnement de propositions, le groupe de réflexion " ville intelligente " éprouvait des difficultés à se déterminer, à définir des axes prioritaires de développement pour le futur PCU, à choisir des initiatives précises qui permettraient de bâtir un projet qu'il pourrait ensuite soumettre aux élus.

A propos du cas de Montpellier, nous traiterons essentiellement de la façon dont le groupe de réflexion a fonctionné. Mais auparavant, nous reviendrons quelques mois en arrière, en 1989.

4.5.2 - Une idée déjà en germe

Il s'avère que cette réflexion sur la " ville intelligente " était en germe depuis quelques temps. En 1989, la société Optime, avait été en contact avec la Ville de Montpellier au sujet d'un projet de PC Urbain analogue à celui qui fut proposé à Nîmes en 1990. Cette étude sur une sorte de " PC des PC "

¹ Le Cergrene interviendra dans cette étude en tant que conseiller auprès de la SERM (Société d'Equipement de la Région de Montpellier).

² par exemple la nouvelle Faculté de Droit, les projets de Port-Marianne, du Millénaire 2 et de Port-Jacques Cœur...

destiné à la surveillance des équipements et à la sécurisation de l'exploitation, était allée jusqu'à l'établissement par Optime d'un programme détaillé d'investissement [OPTI8901]*.

Depuis 1983, prenant des mesures en matière d'économies d'énergies, la Ville avait entrepris de mettre en œuvre la télésurveillance des chaufferies des écoles, des piscines et autres bâtiments communaux, et ensuite leur protection grâce à la mise en place de transmetteurs et de PC (PC Chaufferies, PC A.L.S. ...) [OPTI8901]*. Le PCU, comme l'ensemble des installations déjà en place serait un organe de surveillance, mais en aucun cas d'action (*télé-actions*).

En 1989, selon l'étude Optime, les prévisions d'équipement et de raccordement au PC Urbain auraient portés sur [OPTI8901]* :

- les chaufferies :
 - pour l'équipement et le raccordement de nouvelles installations, au rythme de 30 par an, pour passer de 55 à 200 sites raccordés ;
 - pour le raccordement du PC Chaufferies au PCU.
- la mairie :
 - pour la surveillance de sa salle informatique ;
 - pour la sécurité du bâtiment.
- la sécurité des écoles :
 - pour leur équipement et leur raccordement au rythme de 5 par an ;
 - pour le raccordement au PCU, en remplacement du contrat de prestation de services en vigueur à l'époque (A.L.S.).
- les bâtiments de la Direction des Affaires Culturelles :
 - pour le rapatriement sur le PCU des sites (bâtiments) sous contrats de prestation de services ;
 - pour l'extension du service à la détection incendies et la surveillance des œuvres.
- la surveillance des crues :
 - pour la surveillance du niveau de l'eau sur les chaussées inondables ;
 - pour le raccordement des sites au PCU.
- l'éclairage public :
 - pour le contrôle des points d'alimentation EDF ;
 - pour le raccordement au PCU.
- la surveillance et la régulation de trafic :
 - pour la mise en place " d'unités locales de régulation de trafic " pilotées par le PC Régulation ;
 - pour la supervision permanente des alarmes techniques ;
 - pour le raccordement des alarmes, de la phonie et de la vidéo du PC Tunnel
- les zones piétonnes temporairement accessibles aux véhicules :
 - pour le raccordement des équipements d'ouverture et de fermeture des accès au PC Urbain.

L'investissement pour ce projet était programmé sur cinq ans (de 1990 à 1994), avec une charge décroissante : 4.620.000 francs TTC ; 4.450.000 francs, 3.250.000 francs ; 3.250.000 francs ; puis 2.600.000 francs [OPTI8901]*.

Les charges d'exploitation allaient elles bien sûr croissant au fur et à mesure que le PCU se développerait : 993.000 francs TTC en 1990 ; 1.318.000 francs ; 1.574.000 francs ; 1.819.000 francs ; 2.000.000 francs en 1994.

Le schéma technique et financier ne fut pas adopté par la Ville de Montpellier. Les relations avec Optime S.A s'interrompirent. Mais l'idée n'était pas morte.

4.5.3 - Création d'une société anonyme

En 1990, dans le cadre d'une étude interne¹, étaient envisagés quatre scénarios d'évolution dans la façon de concevoir la gestion technique centralisée par les services techniques locaux :

- la poursuite dans la même direction avec indépendance des différents PC ;
- la création d'un PC Mairie en charge des seuls services municipaux ;
- la création d'un PC Urbain commun à la mairie, au district et à la SERM ;
- la création d'un PC Urbain commun à la Ville, au district, à la SERM et aux Caisses d'Epargnes régionales.

Pour l'exploitation de ce dernier PC, appelé " *Smart* PC de télésurveillance ", on envisageait la création d'une structure *ad hoc*, sous la forme d'une société d'économie mixte ou d'une société anonyme.

Le quatrième scénario permettait d'envisager qu'à l'horizon cinq ans, compte tenu du caractère marchand des services qui seraient proposés grâce à la structure juridique choisie, grâce à la variété de services permis, les recettes générées deviendraient supérieures aux dépenses de fonctionnement et d'exploitation.

En outre, à la clef de ce projet, se trouvait la possibilité de réaliser à Montpellier le premier PC Urbain d'Europe, le premier PC de traitement des mobiles². L'image de Montpellier en serait confortée³.

La société anonyme Telsud fut créée en mai 1990. Elle avait comme actionnaires la SERM, les caisses d'épargne régionales et la société Teltim, une société " ayant vocation à créer des PC Urbains ".

Le " *Smart* PC " ne vit pas le jour, il n'y eut pas de contrat avec Locstar, mais Telsud S.A. se vit confier la télésurveillance de toutes les chaufferies (en relais du PC Chaufferies) et la surveillance des écoles et bâtiments publics de Montpellier (en remplacement des contrats de prestation de services). Son statut juridique lui permettrait d'intervenir ainsi sur les marchés privés.

4.5.4 - La relance de la réflexion

En 1991, le groupe de réflexion sur " la ville intelligente " cherchait à étendre le champ des fonctions réalisées grâce aux réseaux de télécommunications, en essayant de profiter au maximum des infrastructures existantes, et notamment du réseau de Telsud.

L'initiative de cette relance de la réflexion ne revenait pas aux acteurs locaux, mais à des représentants d'IBM et de la CGI dans le cadre d'une démarche commune. Lorsqu'ils reçurent la visite de ces représentants, un certain nombre d'acteurs locaux étaient penchés sur le problème de la conception d'une banque de données urbaines répartie entre la SERM, la SMTU (Société Montpelliéraine de Transport Urbain), Télésoleil (télédistribution sur réseau fibre optique), Starsud (billetterie), l'O.P.A.C. et Telsud. Le support de cette BDU répartie aurait été constitué par les réseaux de ces trois derniers organismes.

4.5.4.1 - Un concept et beaucoup de doutes

Le concept de " ville intelligente " tel qu'il était proposé par IBM reposait sur un Plan de Communication Ville (le PCV, qui deviendra quelques temps plus tard POC⁴ - Plan d'Organisation de la

¹ Document " Montpellier - Télésurveillance " (SERM).

² Par un accord contractuel avec la société Locstar, on envisageait l'éventualité d'intégrer son système de localisation de flottes de véhicules (poids lourds) en Europe.

³ Document " Montpellier - Télésurveillance " (SERM).

⁴ Référence volontaire au POS [BOAT8901]* ; le POC devait être à la communication ce que le Plan d'Occupation des Sols (POC) est au Schéma Directeur d'Urbanisme.

Communication). En 1989, un partenariat entre IBM, la Ville d'Antibes et la SARI¹ avait conduit à l'élaboration d'un tel POC dans cette ville [BOAT8901]*. Le concept de " *Intelligent Communication City* " d'IBM ne paraissait pas avoir aidé les acteurs locaux depuis huit mois que la réflexion avait été initiée. En septembre 1991, le groupe de réflexion était au prise à de nombreuses incertitudes.

L'indécision existait par rapport aux fonctions que l'on imaginait de faire assurer par le futur PC Urbain.

Le Secrétaire Général exprimait la volonté de faire rendre des services nouveaux, mais à partir des réseaux existants uniquement. Les services techniques souhaitaient que les nouvelles fonctions que l'on pourrait leur assigner restent bien dans le cadre de leurs compétences légitimes. D'une façon assez nette, la tendance était à la recherche de services marchands, même si l'on avait du mal à dégager des prestations qui auraient pu être véritablement rémunératrices pour la collectivité publique. Toutes ces conditions posées ne s'opposaient pas mais réduisaient fortement le champ des possibilités.

L'indécision existait quant à l'intégration ou non au PCU de projets alors à l'étude dans différents services techniques. Fallait-il envisager d'ores et déjà la mise en service de la " carte multiservice " prévue par la SMTU pour 1993 comme faisant partie du projet ? Fallait-il ré-envisager le projet de modernisation des équipements de transmission de données du Service de l'Eclairage public alors en cours ?

L'indécision existait aussi quant à la réutilisation totale ou partielle des réseaux de télégestion pré-existants, voire quant à celle du câble de télédistribution.

Le sous-sol de Montpellier renfermait déjà pour les besoins de la Ville un réseau de télégestion pour la signalisation et la régulation du trafic, composé de RTC et de liaisons d'intérêt privé (le réseau " Pétrarque "), d'un réseau en fibre optique encore non achevé (Télésoleil), du réseau de télésurveillance de Telsud, du réseau de transmissions hertziennes de la SMTU. Le réseau Pétrarque étaient en septembre 1990 en cours de connexion avec les réseaux de Telsud (pour la surveillance des parkings) et de la SMTU.

Le projet pour la " ville intelligente " devait-il à tous prix composé avec un existant parfois hétéroclite, ou finalement, à long terme, la solution la plus économique ne serait-elle pas d'aller jusqu'à la solution diamétralement opposée en normalisant ? Pouvait-on envisager l'utilisation des câbles en fibres optiques qui apparemment n'était pas utilisés à leur pleine capacité² ?

L'indécision existait enfin quant à la méthode de travail à adopter justement pour sortir de ces indécisions.

On souhaitait arriver à monter un projet concret, mais on ne savait pas vers quoi aller, comment y aller, ni d'où partir. En fait, les acteurs locaux s'étaient vus poser un problème par des agents extérieurs et s'efforçaient d'y répondre. Mais l'organisation technique locale dans son ensemble pouvait-elle répondre à ce genre de question ? Autrement dit, poser une question si générale sans apporter des éléments de réponse ne laissait-il pas à la charge de la seule organisation technique locale un trop important - un insurmontable - travail de conception ?

Le problème était que le concept de " ville intelligente " était très général et que les acteurs locaux ne disposaient d'aucun moyen de s'en faire une représentation plus détaillée. L'ancien projet de PCU qu'ils avaient certainement encore très à l'esprit ne pouvait guère leur servir de modèle. Il avait été rejeté en 1989 : il n'était apparemment pas acceptable deux ans plus tard. En outre ce modèle présentait l'inconvénient d'induire une vision centralisatrice très réductrice par rapport au champ des possibilités offertes par les architectures réparties et l'emploi des réseaux existants.

4.5.4.2 - Vers une proposition d'étude

Dans ce climat de doute général, un acteur représentant de la société d'équipement de Montpellier, qui indéniablement était celui qui parvenait à se faire les représentations les plus précises de ce que pourrait être le projet, fut une force de proposition à l'intérieur du groupe de réflexion. Il s'efforça constamment de structurer la réflexion, de lui donner forme pour arriver à bâtir différents projets que l'on pourrait soumettre aux élus avant la fin de l'année 1991, termes que les partenaires locaux s'étaient fixés.

¹ Filiale du groupe Compagnie Générale des Eaux, dans le domaine de l'aménagement urbain [CGRA9201]*.

² En 1991, le réseau comptait 7.000 abonnés sur 50.000 prises installées [RAMB9001]*.

Face à l'amalgame que pouvaient faire certains partenaires entre différents projets, c'est cet acteur qui rappela notamment que la décision des élus ne devait être attendue que sur un éventuel projet de "ville intelligente", qu'en l'occurrence, ce projet ne se substituait pas au projet initial de BDU dont l'intérêt était déjà reconnu par les élus locaux. C'est lui aussi qui, en octobre 1991, compte tenu des programmes d'aménagement et d'urbanisme en cours et en projets sur Montpellier, proposa de présenter aux élus les coûts prévisionnels de trois études relatives à la fourniture de services nouveaux, sur les thèmes "des déplacements", de "la domotique", et de "l'environnement et la qualité de la vie".

Concernant le domaine "déplacements", les applications envisagées étaient :

- la gestion des carrefours ;
- la gestion des parcs de stationnement souterrains ;
- le transport de voyageurs à la demande (lignes virtuelles) ;
- la maintenance et la surveillance des escaliers mécaniques et des ascenseurs publics.

Pour le domaine "environnement - qualité de la vie", les applications proposées portaient sur :

- la gestion des bassins de retenue ;
- le suivi de la qualité de l'eau du Lez ;
- le suivi du réseau de mesure de la qualité de l'air¹ ;
- la gestion du parc végétal ;
- la gestion du parc d'anneaux du futur port Jacques-Cœur ;
- de la billetterie informatisée.

Le domaine "domotique" était plus conçu au sens collectif qu'au sens particulier. Les applications auraient porté sur :

- le télé-enseignement aux futurs 3.000 étudiants en résidence universitaire à Port-Marianne ;
- le télé-enseignement à domicile (dans le cadre d'une université du troisième âge) ;
- l'échange de documents grâce à la connexion à un réseau de bibliothèques Paris-Montpellier-région ;
- l'échange de documents avec, et par l'intermédiaire du centre internationale d'affaires de Montpellier².

Elaborer des propositions sur cette base reçut l'assentiment de l'ensemble des partenaires qui voyaient là une issue à l'impasse dans laquelle ils se trouvaient.

La question à laquelle il fallait répondre pour bâtir les propositions était de savoir ce que l'aménageur pouvait prévoir comme applications entrant dans tel ou tel thème, à quel horizon on pouvait les voir utilisées, et s'inscrivant dans quel espace (quartiers, ville, district...). En fonction de leur ambition, on panacherait les propositions des trois thèmes pour monter des projets réalisables :

- à court terme - avec les seuls moyens existants ;
- à moyen terme - avec des moyens techniques nouveaux pour de nouvelles fonctions à réaliser simplement ;
- à long terme - nécessitant de recourir à des moyens nouveaux importants.

Concernant l'échelle spatiale, cinq "sites" ou plutôt cinq "situations" dans lesquelles le montpellierain pourrait se trouver dans la vie quotidienne étaient définies : Port-Marianne, la future faculté de Droit, le parc d'activité du Millénaire 2, le Port-Jacques Cœur, le centre-ville.

¹ Une association - l'Arnpadi - pour la maîtrise de la qualité de l'air en Languedoc-Rousillon disposait en 1990 de 4 sites de mesures (support liaisons spécialisées) [RAMB9001]*.

² Le Centre International d'Affaires et le Centre d'Affaires Régional de Montpellier étaient aussi représentés dans le groupe de réflexion.

Par rapport à ces trois domaines, pour bâtir les propositions, un certain nombre d'autres applications pouvaient être imaginées, rentrant dans un thème ou dans plusieurs :

- le positionnement des transports en commun ;
- le contrôle des itinéraires des poids lourds ;
- le contrôle des circuits des bennes de ramassage des ordures ménagères ;
- le comptage des personnes dans les transports en commun ;
- l'information aux usagers sur l'état de circulation ;
- l'information aux usagers sur l'état du stationnement ;
- l'information sur la disponibilité des transports en commun ;
- le guidage préférentiel de véhicules prioritaires ;
- le télépaiement de droits de passage, de stationnement, de transport ;
- la mesure de la qualité du service la distribution d'eau potable ;
- la mesure de la qualité du service rendu par l'assainissement ;
- la mesure de la qualité du service rendu par l'éclairage public ;
- la mesure du niveau sonore ambiant ;
- les mesures limnimétriques (Lez) ;
- le télérelevé des compteurs d'eau, d'électricité, de gaz ;
- l'information publique sur les travaux de voirie ;
- le télépaiement des factures d'eau, d'électricité, de gaz, de chauffage ;
- le télépaiement de droits d'entrée à certaines manifestations ;
- le contrôle des rejets gazeux (usine d'incinération, industries) ;
- le contrôle des rejets en rivière (stations d'épuration, industries, réseaux d'assainissement pluviaux) ;
- la télécommande des buses d'arrosage des espaces verts ;
- la télésurveillance des carrefours, parkings, espaces publics, arrêts de bus ;
- l'information à domicile sur les consommations d'électricité et de gaz ;
- l'information à domicile sur les services urbains ;
- l'information à domicile sur la tarification énergétique ;
- la télé-alarme incendie dans les immeubles ouverts au public ;
- la télé-alarme intrusion dans les bâtiments publics ;
- la télésurveillance d'installations sensibles (usine d'eau, pompes...).

Certaines de ces applications semblaient réalisables assez aisément, d'autres, plus ambitieuses, nécessiteraient, si on voulait les mettre en œuvre des moyens techniques nouveaux et une négociation entre de nombreux acteurs et éventuellement des agents extérieurs à la collectivité locale (EDF-GDF par exemple).

Les acteurs locaux exprimaient le souhait, à la fois de réfléchir d'abord aux applications nouvelles qui seraient possibles avec les moyens existants, les réseaux de transmission et les centraux déjà en place, tout en se mettant dans la perspective du futur de la ville, en concevant ce que pourraient être les services à proposer aux citoyens dans un avenir plus lointain.

Si l'on voulait bâtir une politique de ce type, cette prospective impliquait de savoir quels territoires pourraient en bénéficier : seulement certains quartiers en restant dans le cadre des " situations ", tout Montpellier, ou le district ?

Pour établir la faisabilité des diverses applications énumérées, éventuellement en imaginer d'autres, les acteurs conclurent à la nécessité d'une étude de l'état existant de leurs moyens et du potentiel disponible de ces moyens. C'est à partir de la connaissance de ces données que l'on pourrait commencer à bâtir des projets à plus ou moins long terme. Un chef de projet pour la Ville, qui irait consulter les différents services techniques devait être désigné. Cette mission qui nécessitait d'être bien reçue par les différents services qui pourraient être méfiants vis-à-vis d'une étude de supervision, pouvait être délicate. Cet ingénieur territorial serait doublé d'un ingénieur de la CGI, chargé des aspects plus techniques, notamment de compiler les informations pour produire ensuite les propositions techniques à faire aux élus.

Le groupe de réflexion chargea IBM et la CGI d'établir une proposition d'étude en ces termes qui serait à soumettre aux élus montpelliérains avant la fin de l'année. La Direction Générale des Services

Techniques et la SERM, précisèrent qu'elles pourraient chacune débloquer pour cette étude une certaine somme (la même).

Avant la fin de décembre 1991, un devis d'étude d'une somme triple de celle annoncée par la DGST et la SERM réunies sera proposé par IBM et la CGI pour réaliser l'étude de faisabilité ayant trait aux trois thèmes énoncés. La Ville ne donnera pas de suites et le groupe de réflexion sera dissout.

4.5.5 - Epilogue... provisoire

Cherchant à savoir si malgré l'abandon du projet " ville intelligente ", l'idée du RMS avait fait son chemin à Montpellier, nous apprîmes en 1993, qu'un projet de mise en œuvre d'une télésurveillance généralisée était déjà bien avancé. Ce projet¹ mettait au premier plan la société Telsud avec ses partenaires traditionnels ; la Ville, la SERM, les SMTU, les caisses d'épargne régionales, mais aussi celles de Provence-Alpes-Côte d'Azur.

En plus de ses désormais traditionnelles fonctions de surveillance auprès des écoles, musées, ateliers municipaux et chaufferies, en juin 1993, en matière de services de nature technique, Telsud S.A. se trouvait en charge :

- de la détection des pannes sur les feux de circulation ;
- de la détection des pannes de l'éclairage public et des consommations électriques anormales ;
- de la commande de montée et de descente des bornes d'accès aux zones piétonnes.

Enfin, durant les périodes d'absence (la nuit, les jours chômés) du personnel municipal affecté à l'exploitation des PC tels que ceux des chaufferies, de la circulation, des tunnels, le rapatriement automatique des alarmes sur le central de Telsud était programmé. Chargé de la prise en compte des alarmes en défaut mais en aucun cas de la maintenance, Telsud était en mesure de contacter le personnel d'astreinte de chaque service pour qu'il effectue les interventions.

Par ailleurs, les partenaires de Telsud étudiaient en 1993 d'autres fonctions de nature technique à lui assigner :

- un système d'annonce et de suivi des crues par la mise en place de mesures de niveaux d'eau sur le Lez, à Montpellier et en amont ;
- un système de blocage des rues en fonction de la vitesse de montée des eaux ;
- la détection d'incendies ou de concentrations en gaz trop fortes dans les deux tunnels de Montpellier.

Même si Telsud se cantonnait au seul domaine de la surveillance, sans entrer dans la *télé-*action, l'ensemble des développements apportés aux fonctions assurées par cette structure depuis 1990 ainsi que les applications à l'étude, n'était pas sans rappeler les fonctions techniques que l'on envisageait de faire remplir au PC Urbain en 1989. En outre, en plus des prestations de services à ses actionnaires, acteurs locaux et financiers, grâce à son statut de société anonyme, Telsud pouvait briguer tout le marché de la télésurveillance, tant dans le secteur privé que public. Une telle clientèle, notamment dans le secteur privé (résidences particulières, banques, commerces...) pouvait lui permettre un accroissement considérable de sa rentabilité économique. Cette rentabilité qui avait été recherchée dans le cas du PCU nîmois.

4.5.6 - Conclusion

L'observation de l'évolution de l'idée initiale de PCU à Montpellier, jusqu'à aujourd'hui, ainsi que la participation pendant quelques semaines à la réflexion sur " la ville intelligente " nous conduisent à une conclusion en trois points.

¹ *Entretiens avec le Directeur Général des Services Techniques de la Ville et le Directeur commercial de Telsud S.A..*

Tout d'abord, la Ville de Montpellier donne l'impression d'aller doucement mais sûrement vers ce qui dans un avenir plus ou moins lointain - nous ne pouvons prédire la vitesse et encore moins la régularité du phénomène - pourrait être une structure véritablement multiservice. Certes, pour l'instant, l'enrichissement des fonctions n'est décidé qu'en matière de télésurveillance sur le plan des différents services techniques. Mais ce n'est peut-être qu'une étape avant un plus grand développement fonctionnel, la diversification des applications offertes aux services techniques. La centrale Telsud n'est pas qu'un système d'alarme, mais intervient maintenant pour quelques services au même titre que leur propre PC lorsque ce dernier est en défaut.

On sait que les organisations s'accommodent beaucoup mieux des changements progressifs, que des changements rapides, brutaux. Ce que l'on observe à Montpellier depuis 1989, donne l'apparence d'un mûrissement naturel qui s'opère au sein de l'organisation technique locale, et la conduit vers une réalisation de certaines des idées qui pouvaient être contenues dans le concept "ville intelligente". Qui dit "mûrissement" ne veut pas dire pour autant "programmé". Il semble même que ces deux termes soient en l'occurrence antinomiques. Si les acteurs locaux avaient su parfaitement ce vers quoi ils devaient aller en 1990, ils n'auraient certainement pas répondu à la proposition d'IBM.

Le mûrissement dont on parle se produit pour chacun des gestionnaires locaux, plus ou moins vite selon les individus. Des personnes peuvent jouer le rôle de moteur et amener les autres à leurs idées. Nous l'avons vu en condensé dans le fonctionnement du groupe de réflexion. Ce mûrissement multiple crée un courant d'idées, une évolution dans la façon d'envisager la gestion techniques urbaine future qui fait que lorsque qu'une occasion se présente on est peut-être plus disposé qu'ailleurs à mettre en œuvre de nouvelles solutions, de nouveaux outils de gestion.

L'intervention de la société Optime en 1989 a pu constituer l'impulsion de ce phénomène. L'intervention d'IBM a pu être perçue au départ par les gestionnaires locaux, plus que comme la promesse d'un nouvel outil ou d'une nouvelle application, la possibilité de faire un grand pas. Ne plus traiter une fonction après l'autre, mais toute la ville d'un coup. Il s'est avéré que cette intervention était source de plus de questions que de réponses.

Le mûrissement dont on parle est bien sûr à mettre à l'actif des gestionnaires locaux, mais ses concrétisations sont certainement favorisées par la création d'une structure permettant souplesse et opportunisme comme la société anonyme.

La structure mise en place en mai 1990 pour assurer la télésurveillance permet toutes les évolutions, toutes les adaptations nécessaires à un contexte économique, politique et technique changeant. Concernant son évolution en terme de fonctions urbaines, elle se fait au rythme des choix des acteurs locaux en la matière. Les actionnaires de la société anonyme peuvent rechercher sur les marchés privés de la télésurveillance une rentabilité qui n'est pas forcément leur motivation principale lorsqu'il s'agit de mettre en œuvre, d'offrir, des services publics. L'évolution passée de Telsud, si la logique que nous avons identifiée se vérifie dans le futur pourrait la conduire à assurer la télésurveillance de fonctions techniques de plus en plus nombreuses à Montpellier, et pourquoi pas des services inédits comme le contrôle d'accès aux chaussées inondables.

Même si l'on peut identifier des tendances, on ne peut pas encore parler d'intégration¹ des fonctions techniques à Montpellier. L'épisode de 1990 apparaît *a posteriori* comme "une crise" dans le cheminement que semble suivre l'organisation technique locale. Interpellés par un offreur qui leur proposait d'aller plus vite vers un futur qui en fait se dessinait progressivement, et qui donc à ce moment là était fortement indéterminé, les gestionnaires locaux se sont trouvés confrontés à une quantité de questions éminemment prospectives quant à leurs propres besoins, mais surtout quant à l'avenir de la ville, points sur lesquels ils ne pouvaient se prononcer.

Si l'on décide d'adopter ce qui semble une sorte de rythme de marche forcée en comparaison du mûrissement naturel, ceci ne peut se faire sans méthode. Le *statu quo* qui a duré un an à Montpellier le démontre. Un concept général ne constitue pas une solution ; le groupe de réflexion sur la "ville intelligente" était en quête d'une méthode pour arriver à définir plus précisément quels services ils pourraient proposer aux montpelliérains dans les années à venir. On pourra préférer le mûrissement à la méthode, cela dit, on remarquera que dans le cas de Montpellier, c'est vraisemblablement l'initiative

¹ Cette intégration qui a peut-être à voir avec le « réseau d'organisation municipale ; besoin concret de la ville » dont parlait le Secrétaire Général.

d'Optime S.A. qui a déclenché le processus. Sans le concept et la méthode, il se peut aussi que les collectivités locales ne démarrent pas le processus d'intégration des fonctions.

Enfin, relativement à la méthode, nous aurons pu constater à quel point l'absence aux réunions du " leader " du groupe de réflexion se faisait immédiatement sentir par le retour du doute quant aux objectifs de l'étude, par la dérive dans l'importance des questions abordées, par le retour mal assuré sur des questions déjà traitées. Le départ de cette personne de la SERM au début de 1991 à certainement été néfaste à la reprise du projet.

4.6 - Paris et l'étude SAGEP

Capitale nationale, chef-lieu de la région Ile-de-France, correspondant au département de la Seine, la Ville de Paris comptait au moment de l'étude de la SAGEP environ 2.100.000 habitants sur une surface de 80 km carrés.

4.6.1 - Le réseau de télésurveillance de la SAGEP en 1989

En 1985, la Ville de Paris délègue la gestion de la distribution de l'eau et l'entretien du réseau de distribution à deux sociétés privées, une pour chaque rive de la Seine :

- la Compagnie des Eaux de Paris - la C.E.P. -, filiale de la Compagnie Générale des Eaux, en rive droite ;
- la Société Parisienne des Eaux - la S.P.E. -, filiale de la Société Lyonnaise des Eaux, en rive gauche.

En février 1987, c'est au tour de toutes les installations de production et de transport de la Ville de Paris ; elles sont concédées à la SAGEP - Société Anonyme de Gestion des Eaux de Paris. Dès lors, est à la charge de cette dernière la gestion, l'exploitation, le renouvellement et la modernisation des installations [BARB8901].

Pour contrôler l'ensemble de l'alimentation en eau de Paris, la SAGEP disposait d'un centre d'exploitation dans lequel 1 à 2 opérateurs assuraient en veille 24 heures sur 24. Ils recevaient des informations des centres de production¹ (par téléphone) et des transmissions automatiques de télémesures (120 télémesures différentes relatives aux hauteurs d'eaux dans les réservoirs, aux pressions et débits dans le réseau).

par ailleurs, le centre d'exploitation télécommandait 65 vannes sur le réseau, qui maillé, permettait d'inverser le sens d'écoulement de l'eau pour alimenter différents secteurs de la capitale. Ces vannes permettaient aussi de faire varier la pression d'alimentation. Le centre d'exploitation commandait aussi 10 postes de relèvement pour le remplissage des réservoirs.

Installé depuis 1970, ce système de télésurveillance et de télécommande commençait en 1989 à donner des signes de vieillesse. Il devenait par exemple difficile de trouver certaines pièce de rechange, mais surtout, il présentait des insuffisances par rapport au mode de gestion de l'eau en vigueur à la veille des années quatre-vingt dix [BARB8901]. Les 120 télémesures transmises en mode analogique étaient bien enregistrées sur papier, mais non transformées en données numériques elles ne permettaient pas la mémorisation informatique. Ceci empêchait toute étude sur le fonctionnement du réseau, toute simulation, limitait fortement les possibilités d'amélioration de la gestion du réseau.

Dès sa prise en charge de la concession, la SAGEP entrepris une réflexion pour la modernisation de son Système d'Exploitation Centralisé des Installations, en collaboration avec les sociétés O.T.H., Cometec, et le Cergrene [BARB8901]. Les objectifs visés étaient :

¹ Les usines d'eau sur la Seine à Ivry et Orly et sur la Marne à Saint-Maur, ainsi que les captages souterrains situés de 80 à 150 km de Paris.

- d' « assurer la sécurité du fonctionnement des installations en toutes circonstances et notamment dans les cas de crise » ;
- d' « améliorer la qualité de l'eau distribuée » ;
- de « favoriser le confort d'exploitation des installations » ;
- de « faciliter la maintenance des équipements ».

Le futur système de GTC, dénommé SAGE - Système Automatique de Gestion de l'Eau - devait être composé :

- de capteurs d'information (pressostats, débitmètres, indicateurs de position des vannes, détecteurs d'intrusion...) et d'actionneurs (contacteurs de commandes de pompes, de variateurs de vitesse) ;
- de 90 stations locales
... transmettant les télémesures des capteurs et les télécommandes aux actionneurs ;
- de 11 “ usines ” (usines de production d'eau non potable, de surpresseurs, de stations de relevage) ;
- de 8 centres secondaires (installations telles que les usines de traitement de l'eau potable) déjà pilotés par leurs exploitants au moyen d'équipements informatiques qui allaient pouvoir être connectés avec le poste central ;
- du poste central - le PC - qui serait chargé :
 - de la réception, du stockage et du traitement des informations ;
 - de la surveillance, de la coordination et du pilotage des installations ;
 - de l'établissement de tableaux de bord

Le PC comporterait un « environnement “ temps réel ” » [BARB8901] pour la conduite immédiate des installations, et d'un « environnement “ temps différé ” » pour effectuer des études (simulations) afin d'améliorer l'exploitation, de mieux apprécier la rentabilité d'investissement , de préparer des scénarios de fonctionnement en mode dégradé, d'éditer des statistiques...

- d'un système de transmission¹

4.6.2 - L'étude SAGEP

L'optique dans laquelle on voulait mener cette étude de réseau de transmission à la SAGEP se basait sur le constat suivant. Chaque service technique de la Ville de Paris utilisait à ce moment là ses propres moyens de transmission. Chaque gestionnaire demandait la mise en œuvre de ces réseaux directement à France Télécom qui bien sûr répondait à chacun indépendamment, spécifiquement à ses besoins. Les supports alors utilisés étaient le RTC ou des liaisons spécialisées² [CERG8801]*.

Estimant que cette politique de multiplication de contrats de réseaux de transmission de nature analogue aboutissait à un surcoût pour l'ensemble des exploitants de réseaux techniques (une estimation de plus de 20 millions de francs HT était donnée [CERG8801]*) l'idée était d'étudier la possibilité de groupage de ces différents moyens.

Dans un protocole signé le 28 décembre 1987, la SAGEP et France Télécom s'engageaient à étudier en commun les conditions dans lesquelles un ensemble de services relevant de divers domaines de

¹ La question du choix du moyen de transmission allait donner lieu à une étude se prolongeant jusqu'au mois d'avril 1988 et conduisant quelques temps après le Directeur Général de la SAGEP, par ailleurs Directeur d'Urba 2000, à intervenir directement auprès du ministre chargé des Télécommunications. Dans sa lettre à B. Schreiner, confiant à ce dernier la mission d'étude sur les télécommunications dans la ville, Urba 2000 est cité par le ministre P. Quilès comme un des organismes à consulter (16 juin 1989) [SCHR9001].

² Les gestionnaires installaient plus rarement des lignes d'intérêt privé.

gestion de la Ville de Paris (eau, assainissement, chauffage urbain, signalisation, télésurveillance...) pourraient être exploités à travers un réseau unique constitué des réseaux de télécommunications pré-existants à Paris, ou susceptibles d'être mis en place dans les cinq ans¹ [CERG8801]*.

Dans une première phase d'étude, la SAGEP voulait réaliser un bilan approximatif *avantages - inconvénients* du groupage en confrontant la demande probable à cinq ans de l'ensemble des services, avec les techniques susceptibles d'y répondre. La SAGEP voulait démontrer les avantages d'une approche " intégrée " des besoins de télécommunications pour les présenter ensuite à la Ville de Paris. Ces avantages étaient présentés sur le plan des économies directement réalisées (partage des investissements), sur le plan de la qualité de service (amélioration de la qualité grâce à des moyens plus performants accessibles grâce au partage des coûts) et enfin sur le plan des perspectives de nouvelles prestations de services proposables. Cette première phase devait servir à convaincre la Ville de Paris. Si elle s'avérait probante, une étude détaillée serait lancée en deuxième phase pour définir un projet de contrat entre les trois parties : Ville de Paris, SAGEP, et France Télécom.

Cette seconde phase n'ayant pas vu le jour, nous donnons ci-dessous les éléments rassemblés par la première phase.

4.6.2.1 - Les services concernés

Le choix des services locaux concernés par l'étude fut fait à partir de l'identification des types de stations terminales équipant ces services. Etaient pris en compte dans l'étude de réseau, les points de " télésurveillance " (sans transmission d'image), de " télégestion " (mesure, signalisation, commande) et de " vidéo-communication " [CERG8801]*. Les services dotés exclusivement de terminaux télé-informatiques à usage autre que technique (transferts de fichiers, messageries électroniques, archivage, consultation de dossiers...) furent exclus. Il en fut ainsi des services centraux de l'Hotel de ville et du mobilier urbain d'information.

Catégories de stations terminales prises en compte (d'après [CERG8801]*) :

Identification de la nature des points	Catégorie	Nombre de points - stations terminales	Fréquence de communication	Volume transmis par communication
Télésurveillance	I	2.400	1 / jour	faible 100 octets
Télégestion	II	2.395	1 / seconde à 1 / 30 minutes	faible 30 à 100 octets
Vidéo-communication	IV	170	continue ou à la demande	important 10.000 à 700.000 Méga-octets par jour

Le " réseau de transport des informations relatives à la gestion technique des équipements² de la Ville de Paris " regroupait dès lors huit " sous-réseaux " dont certains comportaient des stations terminales de différents types [CERG8801]*. Les services pris en compte dans l'étude étaient :

- le chauffage et la surveillance des ascenseurs de l'Office Public d'H.L.M. (Ville de Paris) ;
- les chaufferies de la Ville de Paris ;
- le chauffage urbain de la Compagnie Parisienne de Chauffage Urbain (CPCU) ;

¹ La réalisation du SAGE était justement prévue comme devant être étalée sur 5 ans.

² Equipements répertoriés dans les " catégories " I, II et IV, la " catégorie III " (télé-informatique) étant exclue [CERG8801]*.

- l'assainissement (celui de la Ville de Paris, et celui des grands émissaires du Syndicat Interdépartemental pour l'Assainissement de l'Agglomération Parisienne (SIAAP) ;
- l'eau potable et l'eau non potable (SAGEP) ;
- la circulation, sur Paris et sur les boulevards périphériques.

Services et " sous-réseaux " pris en compte (d'après [CERG8801]*) :

Service	Catégorie	Nombre de stations terminales	Fréquence de communication	Volume transmis par communication
Chauffage et ascenseurs - OPHLM -	I	400	1 / jour	100 octets
Chaufferies - Ville de Paris -	I	1.200	1 / jour	100 octets
Chauffage urbain - CPCU -	I	800	1 / jour	100 octets
	II	40	1 / 30"	50 octets
Assainissement Ville de Paris	II	120	1 / 5'	100 octets
Grands émissaires	II	40	1 / 5'	100 octets
Eau potable et non potable - SAGEP -	II	120	1 / 30 "	50 octets
Circulation Ville de Paris	II	2.000	1 / 1"	30 octets
	IV	90	continu	image
Boulevards périphériques	II	75	1 / 30 "	100 octets
	IV	80	continu	image

On notera que les services qui étaient pris en compte dans l'étude ne le savaient pas. La SAGEP préférerait que le Cergrene qui faisait l'enquête de terrain pour elle, taise son nom aux services techniques visités. Les exploitants de ces services n'auraient pas apprécié l'ingérence d'un autre gestionnaire de réseau dans leurs affaires. La proposition finale serait faite directement à la Ville de Paris, au niveau décisionnel.

4.6.2.2 - Etudes de réseaux

L'étude des paramètres de trafic pour les stations terminales de types I et II, transmettant à des débits inférieurs à 1.200 bit/s, de taux de connexion et d'activités faibles, permettait d'envisager une concentration, à la fois de circuits et de paquets pour les stations terminales de l'OPHLM, des chaufferies, du chauffage urbain, de l'assainissement, de la circulation sur les boulevards périphériques [CERG8801]*.

Quant aux stations terminales de la Ville de Paris pour la circulation *intra-muros*, aux stations terminales de la SAGEP et celles de la CPCU, un taux de connexion¹ déjà grand ne permettait d'envisager qu'une concentration de paquets [CERG8801]*.

¹ Voir Annexe 3.2 - La caractérisation des applications de télécommunications.

Les débits de transmission nécessaires aux applications seraient déterminants du choix du réseau de télécommunications. Deux orientations se présentaient :

- étudier séparément les besoins des stations terminales de type II (débits ≤ 1.200 bits/s) d'une part, et ceux des stations de type IV d'autre part (débits 50 fois supérieurs aux précédents) ;
- intégrer tous les flux sur le même support. Dans ce cas, les besoins beaucoup plus importants pour la transmission d'images détermineraient le choix du réseau en terme de débit.

Dans la première optique, six possibilités de raccordement des stations terminales de type I et II, et quatre possibilités des raccordement des stations de type IV furent envisagées et leurs coûts furent évalués. Dans la seconde optique, trois possibilités furent proposées, mais aucune évaluation de coûts ne fut faite.

a - Le groupage des stations de télésurveillance et de télégestion

Les six possibilités de groupage concernant les stations stations de types I et II étaient les suivantes [CERG8801]* :

- une solution " RTC ou LS ",
le choix entre l'un et l'autre des supports étant fait en fonction de la fréquence d'émission des terminaux ;
- une solution " Transveil " (réseau Astarté).
La commercialisation du service Transveil n'avait pas encore commencé au moment de l'étude. L'hypothèse était de construire 35 sites de concentration avec de 3 à 5 concentrateurs Transveil par site.
- une solution mixte : " RTC, LS, Transveil ".
Le service était choisi en fonction du coût d'exploitation le plus faible concernant les redevances de télécommunications. Les raccordements étaient ainsi envisagés [CERG8801]* :

- OPHLM :	RTC ;
- Chaufferies :	RTC ;
- CPCU (Type I) :	RTC ;
- CPCU (Type II) :	LS ;
- Circulation (Ville de Paris) :	LS ;
- Assainissement (Ville de Paris) :	Transveil ;
- Assainissement (Grands émissaires) :	Transveil ;
- SAGEP :	Transveil.
- une solution " concentrateurs privés avec LS à 9.600 bit/s entre les concentrateurs et les stations centrales "
L'hypothèse était d'installer un site de concentration par arrondissement. Les accès des concentrateurs aux stations terminales se feraient par RTC ou LS. On prévoyait quatre concentrateurs par site de concentration.
- une solution " concentrateurs privés, commutateur de regroupement ", avec des LS à 48 Kbit/s entre les concentrateurs et le commutateur de regroupement d'une part, et le commutateur et les stations centrales d'autre part.
Ici, un seul concentrateur par site de concentration aurait suffi.
- une solution " Ligne d'Intérêt Privé ".
L'hypothèse était celle du raccordement d'une station centrale tous les 300 mètres environ. Cela supposait l'installation d'un câble de 1.440 kilomètres pour les 4.795 stations de types I et II.

b - Le groupage des stations de vidéocommunication

Les quatre possibilités de groupage concernant les stations de types IV étaient les suivantes [CERG8801]* :

- une solution " LS de qualité audio-vidéo permanente ".
Chaque station terminale serait reliée à sa station centrale par une voie large bande permettant la transmission d'un signal vidéo à 4,8 MHz, associé à un signal audio à 15 KHz. Pour faire ce réseau, on se serait appuyé essentiellement sur l'infrastructure fibre optique mise en place pour assurer la transmission entre les centraux téléphoniques et offrir le réseau câblé de la Ville de Paris.
- une solution " LS de qualité audio-vidéo établie sur réservation ".
Il y aurait établissement temporaire et immédiat de liaisons haut débit large bande (HDLB) de la part de France Télécom, à la demande du client.
- une solution " LS numérique Transfix à 64 Kbit/s ".
L'image serait en noir et blanc. Pour être transmises, elle serait numérisée et compactée. La vitesse de régénération de l'image, en fonction de la définition retenue, et du taux de compression utilisé, serait d'une à quelques secondes.
- une solution " RNIS ". Il y aurait établissement à la demande d'une liaison à 64 Kbit/s de qualité entièrement numérique.
Ce service était nouveau au moment de l'étude.

c - Le groupage des stations de télésurveillance, de télégestion et de vidéo-communication

Les trois possibilités de groupage concernant les stations de types I et II étaient les suivantes [CERG8801]* :

- une solution " image de qualité vidéo ".
Cette solution soulevait quelques problèmes. L'utilisation de la voie de retour (10 MHz - 30 MHz) dédiée habituellement à remonter des signaux de l'abonné vers le centre de distribution (pour le télévote, la télémetrie...) posait des problèmes pour véhiculer des signaux vidéo de surveillance. Cela supposait d'utiliser le canal 47 - 80 MHz¹ pour l'envoi des signaux de télécommande. Cela faisait courir le risque d'un brouillage de la voie de retour des transmissions analogiques. La mise en place d'une partie terminale en fibre optique à la place des terminaisons de réseaux coaxiales, et un multiplexage données-vidéo, devait permettre de résoudre ce second inconvénient.
- une solution " image semi-animée " dans laquelle la station terminale caméra émettait soit de façon permanente vers le site central, soit de façon intermittente.
Dans le cas d'une connexion permanente, on pouvait regrouper les flux d'images par zones géographiques. On envisageait le multiplexage de n canaux à 64 Kbit/s sur un canal à n fois 64 Kbit/s.
Dans le second cas, on pensait utiliser le RNIS comme support. Ce dernier devait être commercialisé sur Paris en septembre 1988.

Le chiffrage de ces propositions de regroupement ne fut pas réalisé. Concernant les images de qualité vidéo, des consultations auprès d'industriels (Velec, Alcatel, Matra...) étaient souhaitées pour étudier quel matériel permettrait de réaliser le multiplexage données-vidéo. Par ailleurs, les conditions commerciales d'accès aux services du RNIS n'étaient pas encore connues.

En revanche, concernant le groupage des stations de types I et II d'une part, et IV d'autre part, des estimations furent réalisées.

¹ Canal habituellement dédié à l'envoi de données numériques du centre de distribution vers l'abonné (son haute-fidélité).

	Investissement (HT)		Exploitation annuelle (HT)	
	Par station terminale	Total	Par station terminale	Total
Stations de types I et II :				
RTC / LS	6.800 F	32,6 MF	3.744 F	18 MF
Transveil	3.045 F	<u>14,6 MF</u>	30.900 F	<u>148 MF</u>
RTC, LS, Transveil	6.508 F	31,2 MF	3.624 F	17,4 MF
RTC/LS, Concent., LS	10.606 F	50,9 MF	3.528 F	16,9 MF
RTC/LS, Concent., Comm., LS	9.665 F	46,4 MF	2.532 F	12,2 MF
LIP	156.000 F	<u>750 MF</u>	2.300 F	<u>11,2 MF</u>
Stations de type IV (1) :				
LS Audio-vidéo	23.000 F	3,91 MF	102.000 F	17,4 MF
LS Audio-vidéo (réserva°)	-	-	510.000 F	<u>86,7 MF</u>
Transfix	2.700 F	0,46 MF	46.800 F	8 MF
RNIS	675 F	<u>0,12 MF</u>	20.880 F	<u>3,6 MF</u>

(1) : Evaluations qui n'intégraient que les coûts de télécommunications.

Dans le chiffrage des propositions qui mettaient en œuvre des concentrateurs privés, des éléments importants du coût tels que l'aménagement des locaux, l'installation du matériel, l'emploi de personnel d'exploitation pour ces équipements, n'avaient pu être intégrés [CERG8801]*.

La solution Transveil était pour les stations de types I et II de loin la plus économique à l'investissement, mais aussi la plus coûteuse - et de loin - en exploitation. Elles revenaient environ dix fois plus cher que les autres solutions. Alors qu'une bonne combinaison des techniques de concentration et de commutation permettait d'obtenir des coûts d'exploitation légèrement supérieurs à ceux d'une solution " ligne d'intérêt privé " pour un coût d'investissement quinze fois moindre à cette dernière.

Concernant les stations terminales de type IV, les coûts d'exploitation prévus variaient d'un facteur de 24. Le RNIS pouvait s'avérer la solution la plus intéressante.

4.6.3 - Propositions à France Télécom

Pour les auteurs de l'étude, le travail précédent n'était qu'une première esquisse des quelques configurations possibles de réseau partagé. L'objectif essentiel était de montrer que techniquement et économiquement, l'idée du réseau partagé était recevable.

Pour bâtir une architecture de réseau adaptée aux besoins de chaque service technique, une seconde phase aurait dû s'attacher à travailler en collaboration avec ces services pour caractériser les stations terminales et leur éventuelle évolution. A partir des premières solutions proposées, l'étude faite pour la SAGEP permettait d'envisager une solution encore plus originale qui devait contribuer à susciter encore davantage l'intérêt des décideurs locaux. Cette idée allait cependant vraisemblablement nécessiter une négociation avec France Télécom.

4.6.3.1 - Une idée originale

Mises à part la première et la sixième solutions concernant les terminaux de types I et II, toutes les solutions techniques faisaient intervenir des " niveaux " de concentration (de circuits ou de paquets). L'idée fut de " superposer " les niveaux les moins coûteux des différentes solutions traditionnelles.

L'étage le plus économique entre une station terminale de type I ou II, et le premier équipement de concentration était le premier niveau de la solution Transveil. On aurait une chaîne *station terminale - réseau téléphonique public - concentrateur Transveil*.

De l'autre côté de la liaison *terminal - central*, l'étage le plus économique entre la station centrale et le premier équipement de concentration était le troisième niveau de la cinquième solution, la chaîne *commutateur - liaison spécialisée - station centrale*.

La jonction entre le concentrateur et le commutateur pourrait se faire à l'aide d'une liaison spécialisée. Les volumes d'informations très importants échangés au sein des services techniques de la Ville de Paris, faisaient rechercher une solution basée sur une tarification forfaitaire et non à la durée ou au volume comme c'était le cas par exemple sur Transpac.

A condition que la technique le permette, les auteurs de l'étude proposaient ainsi de construire le support suivant : *station terminale - réseau téléphonique public - concentrateur Tranveil - liaison spécialisée - commutateur de regroupement - liaison spécialisée - station centrale*.

Les coûts de cette solution s'établissaient *a priori* ainsi (d'après [CERG8801]*) :

	Investissement (HT)		Exploitation annuelle (HT)	
	Par station terminale	Total	Par station terminale	Total
Premier " étage "	2.800 F	13,44 MF	1.920 F	9,22 MF
Deuxième " étage "	12 F	0,06 MF	125 MF	0,6 MF
Troisième " étage "	359 F	1,72 MF	54 F	0,26 MF
Total	3.171 F	15,2 MF	2.099 F	10,1 MF

Les auteurs de l'étude prévoyaient que le premier étage de concentration aurait été entièrement à la charge de France Télécom (notamment les concentrateurs), les frais d'investissement se limitant pour la Ville aux terminaux Astarté [CERG8801]*. Le forfait Transveil (1.920 francs HT annuel) aurait représenté une économie substantielle pour la Ville par rapport à ses frais d'exploitation d'alors. Cette solution avait comme autre avantage de réduire le matériel privé au seuls commutateurs de regroupement. Sur le plan économique, c'était de loin, la meilleure solution possible pour le groupage.

4.6.3.2 - Choix du type de réseau

Compte tenu de la vitesse de travail des concentrateurs, limitée en 1988 à 4.800 bit/s, extensible à 9.600 bit/s sans difficulté et qu'une évolution à moyen terme promettait d'amener à 19.200 bit/s, la solution proposée par la SAGEP nécessitait d'équiper 35 sites de concentrateurs Transveil, équipés d'abord de sorties à 9,6 Kbit/s, puis à 19,2 Kbit/s. Elle nécessitait donc aussi 35 LS à 9,6 Kbit/s puis à 19,2 Kbit/s, reliant chaque concentrateur au commutateur de regroupement. Ce dernier travaillerait à 48 Kbit/s [CERG8801]*.

Compte tenu de la grande quantité de stations terminales de types I et II (4795 stations) que la Ville de Paris était susceptible de relier aux concentrateurs, les auteurs du rapport « Etude de faisabilité pour la mise en place d'un système de télétransmission de données techniques urbaines » estimaient qu'un accord dédiant ces nouveaux équipements au seul usage de la Ville, serait justifié. France Télécom étant légalement en charge de la mise en place de ces concentrateurs, en échange de cette exclusivité, ils envisageaient que la Ville et les gestionnaires de réseaux puissent participer à l'investissement pour ces équipements. Cependant, il était précisé que cette solution ne resterait intéressante que si les frais d'exploitation des concentrateurs - exploitation assurée par France Télécom - n'augmentaient que de façon marginale le coût de l'abonnement [CERG8801]*.

L'étude précisait que si la négociation n'aboutissait pas, la Ville de Paris pourrait se retourner vers la cinquième solution, solution " classique " la moins coûteuse à l'exploitation, donc la plus intéressante à long terme¹.

¹ Vue du côté de France Télécom, cette solution de repli était aussi commercialement la moins intéressante puisqu'elle réduisait au strict minimum le recours à ses infrastructures.

Les interrogations posées par la démarche de la SAGEP à France Télécom allaient au delà des questions d'ordres technique et commercial¹ de la dernière proposition. Un certain nombre de ces propositions reposaient sur des LS reliant des tiers : une personne morale (le futur service gestionnaire de la transmission des données pour la Ville de Paris) à d'autres personnes morales (les services techniques). Dès lors il fallait définir si le réseau partagé serait " ouvert " ou pourrait être considéré comme " fermé ".

Dans le premier cas, des agents économiques autres que les services de la Ville pourraient utiliser le réseau. Le régime juridique à appliquer serait celui des " réseaux télématiques ouverts à des tiers sur liaisons spécialisées ", dont les conditions étaient fixées par le décret n° 87-775 du 24 septembre 1987. Dans ce cas, le gestionnaire² du réseau serait tenu de fournir la liste des services proposés sur le réseau et les catégories d'utilisateurs visées [CERG8801]*.

Dans le second cas, l'article D. 369 du code des P. & T. établissant qu'une liaison spécialisée était « mise à la disposition exclusive du signataire du contrat [de location] pour ses besoins propres ou pour l'échange de signaux avec un tiers désigné par le contrat », les auteurs du rapport pensaient qu'en " fermant " le groupe d'utilisateurs, contrairement au cas précédent, la réglementation sur les services à valeur ajoutée ne s'appliquerait pas.

a - Un réseau télématique " ouvert "

L'hypothèse du réseau " ouvert " se heurtait à la difficulté de réaliser au moins 85 % de valeur ajoutée. Pour que les services proposés sur les liaisons spécialisées justifient d'une plus value significative par rapport au simple transport effectué par France Télécom, l'article 9 du décret n° 87-775 stipulait que « la personne morale exploitant une réseau télématique ouvert à des tiers [... devait respecter pour chaque service offert...], entre le montant des charges d'exploitation annuelles correspondant à l'activité de transport des données et le montant de chiffre d'affaires annuel total correspondant à l'exploitation du service télématique, un rapport au plus égal [...] à 15 p. 100... ».

Dans le cadre des solutions techniques classiques, avec des dépenses d'abonnement non réduites au minimum, le ratio était dans chaque cas largement supérieur aux 15 % requis.

Dans le cadre de la solution originale proposée par la SAGEP, en répercutant sur les clients l'amortissement de l'investissement pour le système central, en répercutant aussi l'amortissement des investissements en transmission, l'exploitation et la maintenance annuelle, en intégrant en totalité le coût de revient du transport - comme le faisaient tous les prestataires de services -, en ne reversant qu'une partie de ce coût à France Télécom - puisque des équipements propres à l'opérateur seraient entretenus par lui - et en y ajoutant certains coûts de revient du service tels que la documentation et la formation des utilisateurs (5 à 10 % du chiffre d'affaires), la formation interne (3 à 5 %), la marge réalisée (10 %), les initiateurs du projet arrivaient à un ratio de 17 %.

En imaginant une accélération du rythme d'amortissement, ils pensaient qu'un projet de télésurveillance commun à tous les services de la Ville de Paris était viable commercialement et juridiquement [CERG8801]*. Ils en appelaient enfin à l'administration des Télécommunications en rappelant que c'est par rapport aux entreprises dont la vocation première était le traitement de l'information³ que le ratio de 15 % avait été fixé ; les conditions de commercialisation n'auraient pas lieu d'être aussi sévères pour une collectivité locale.

Enfin, le projet de réseau original, même s'il pouvait être techniquement faisable, juridiquement acceptable et économiquement viable, était subordonné à l'accord de l'opérateur national quant à l'installation et à l'usage exclusif de la Ville de Paris des concentrateurs Transveil.

b - Un réseau considéré comme " fermé "

La négociation avec France Télécom quant à la signification du ratio de 15 % conduisait en fait à poser la question de l'existence d'un marché sur lequel le réseau de la Ville de Paris aurait pu exercer une quelconque concurrence. Les auteurs du rapport considéraient que dans le décret, le chapitre

¹ France Télécom considéra d'ailleurs que la proposition en " étages " n'était qu'une solution commerciale, pas une solution technique.

² Les deux hypothèses supposaient que le rôle d'opérateur soit tenu par la Ville de Paris elle-même [CERG8703]*.

³ Le ratio pour les entreprises se situait aux alentours de 6 à 8 % [CERG8801]*.

relatif aux réseaux ouverts avait été conçu à l'intention des entreprises faisant à façon du traitement d'information pour des tiers (banques, agences de voyages, transporteurs...), dans le contexte d'un marché ouvert. Ils se demandaient si l'on pouvait considérer que la Ville de Paris, compte tenu de ses besoins propres, pouvait concurrencer ces entreprises. En échange de la non application du décret, pour donner si besoin était des garanties à l'opérateur national, les auteurs du rapport proposaient de fixer contractuellement la nature et le rayon d'action des tiers auxquels seraient ouvert le service [CERG8801]*.

4.6.4 - Analyse sur le groupage

Les auteurs de l'étude SAGEP voyait un premier intérêt, économique, dans le groupage des moyens de transmission.

Ils estimaient que la somme de 18 millions de francs annuels constituait un minorant pour les coûts d'exploitation effectivement supportés à ce moment du fait de la juxtaposition des solutions conventionnelles par les services techniques. Par rapport à ce chiffre ils évaluaient à 5,8 millions de francs par an les économies possibles grâce à une solution de type 5, et à 7,9 millions de francs celles générées par la solution originale imaginée.

Cependant, des coûts supplémentaires inhérents à la nouveauté de la solution seraient à prendre en compte, en investissement (pour la mise en conformité des systèmes de GTC de tous les services avec le nouveau système de transmission), et en exploitation (la maintenance des installations " privées " induirait de nouvelles charges en personnel¹).

Sur le plan technique, on estimait que le projet final pourrait permettre une meilleure maîtrise par la Ville de ces réseaux de télécommunications pour les réseaux et services urbains (maîtrise des coûts, maîtrise de l'évolution...). Le projet serait l'occasion d'un bilan et de la mise en œuvre d'une politique locale en matière de télécommunications. Les solutions de groupage² pourraient permettre un accès des élus, du secrétariat général et éventuellement des usagers « à des informations jusqu'ici réservées de manière cloisonnée aux seuls services gestionnaires de réseaux » [CERG8801]*.

Les auteurs du rapport s'interrogeaient d'ailleurs sur le risque de refus d'adhésion au projet de la part des services techniques. La peur que le nouvel outil vienne empiéter sur ce que chacun - chaque responsable - estimerait être son domaine réservé, son système d'information propre, pouvait constituer un obstacle [CERG8801]*.

Enfin, on s'interrogeait sur la viabilité de l'exploitation d'un tel service pour une société privée. Les quelques 10 millions de francs de marge³ escomptés étaient maigres pour faire vivre une société de la seule activité de prestataire pour les services techniques. A son activité de " groupeur " de réseaux, cette société aurait pu ajouter des compétences telles que la maintenance, l'expertise, l'étude et l'ingénierie des réseaux de télécommunications, voire la mise en place de services nouveaux tels que la monétique, la gestion des parkings. Une voie de réflexion était ouverte, mais l'étude SAGEP n'ayant pas eu de suite, elle n'a pas été exploitée.

4.6.5 - Elargissement de la question

La Direction Générale des Télécommunications ne reconnut pas la spécificité invoquée des collectivités locales par rapport aux entreprises ; elle ne fit pas de concession à la SAGEP par rapport au ratio de 15 %. Sur la perspective qui restait ouverte, la Ville de Paris était peut encline à se lancer dans une opération dont elle ne pouvait pas voir la moindre réalisation ailleurs en France ou dans le monde⁴.

¹ Des " redéploiements internes " devaient limiter ces coûts [CERG8801]*. L'étude ne comptabilisait pas le coût induit par le temps d'adaptation de l'ensemble des services - l'organisation - au nouvel outil.

² Le rapport conclura finalement qu'en ce qui concernait le groupage des stations terminales de types I, II et IV, il semblait que techniquement il n'était pas réalisable dans de bonnes conditions à ce moment là.

³ Différence entre les coûts d'exploitation des solutions conventionnelles et ceux d'une solution " groupée ".

⁴ *Entretien avec le Directeur de la SAGEP en 1988.*

L'attitude des deux parties incita le Directeur de la SAGEP à entreprendre des démarches visant à les rapprocher. Son discours ne concernait pas spécifiquement le cas de Paris, mais avait une portée sur la politique de développement des télécommunications dans les villes en général, Paris pouvant bien sûr être une des premières villes bénéficiaires d'éventuelles mesures.

Arguant que sans politique commerciale attractive à l'égard des collectivités locales il n'y aurait pas d'intérêt pour ces dernières à entreprendre des politiques actives de développement des télécommunications, le Directeur de la SAGEP prédisait que malgré la croissance continue de leurs besoins, elles veilleraient toujours à limiter la croissance de leur facture et rechercheraient de plus en plus des solutions d'économie. L'opérateur national ne profiterait jamais d'un marché qu'il pouvait excompter investir. En étant trop rigide, l'opérateur national était lui-même en train d'assécher un futur marché.

Le Directeur de la SAGEP incitait donc France Télécom à négocier avec les collectivités locales françaises une politique de développement des télécommunications.

En se cantonnant aux moyens les plus économiques, les plus rustiques, les moins modernes et pas toujours les mieux adaptés qui soient, les collectivités locales couraient le risque de se voir dépassées du point de vue des techniques et des compétences, finalement lachées par le marché.

Le Directeur de la SAGEP invitait les collectivités locales à négocier avec l'opérateur national une politique commerciale leur permettant d'accéder plus facilement à ces moyens techniques.

La première proposition du Directeur de la SAGEP à France Télécom fut la création de sociétés d'économie mixte pour exploiter les services de gestion technique automatisée, ou simplement assurer la prestation de services de télécommunications aux exploitants de la GTA. Le budget de la SEM aurait été distinct de celui de France Télécom ce qui aurait permis à l'opérateur national de déroger au barème des tarifications trop souvent montré comme l'incontournable raison expliquant l'impossibilité d'accorder des conditions commerciales particulières aux collectivités locales¹. L'idée était de créer un *holding* de SEM essaimées dans toute la France et dont la vocation aurait été de développer la gestion technique automatisée.

Outre la pratique d'une tarification plus intéressante que celle du barème, la politique incitative des SEM à l'égard des collectivités locales aurait porté sur une aide en expertise aboutissant à la définition de plans de développement des télécommunications locales. En contrepartie, la collectivité locale s'engageait à développer son plan avec l'assistance de la SEM, en respectant un rythme qui permettrait de garantir des recettes à cette dernière.

La Ville y aurait gagné sur le plan fonctionnel, sur le plan économique et sur le plan de l'image. L'opérateur y aurait gagné économiquement mais aussi sur le plan de l'image en se rapprochant du citoyen et en sortant du strict rapport entreprise-abonné.

Cette proposition ne retint pas l'attention de l'opérateur national.

Le Directeur de la SAGEP proposera alors l'idée du "Contrat multiservice" dans lequel, hors de toute structure juridique, la collectivité locale et France Télécom s'engageaient directement. Le principe était le même que précédemment ; la première s'engageait à développer ses télécommunications avec la seconde, à condition que la seconde lui accorde des conditions tarifaires favorables à l'investissement. L'assistance technique prévue dans le contrat de même que le fonctionnement auraient été facturés eux selon le barème. Cette proposition n'eut pas plus de succès que la première.

Désespérant d'infléchir le comportement de l'opérateur national mais ne s'avouant pas vaincu pour autant, le Directeur de la SAGEP et d'Urba 2000 interviendra directement auprès du ministre P. Quilès pour lui faire part des perspectives qu'il voyait en terme de marché pour les Télécommunications et en terme de développement pour les villes².

Voulant s'assurer de la réalité de la situation des collectivités locales vis-à-vis des télécommunications en général, et de France Télécom en particulier, mais aussi vraisemblablement évaluer le potentiel dont disposait l'opérateur national pour se lancer sur ce marché alors qu'un vent de libéralisation de l'ensemble des télécommunications soufflait dans les milieux politiques et industriels,

¹ Rigidité que les gestionnaires locaux avaient du mal à comprendre, sachant que par ailleurs des conditions financières particulières étaient faites aux entreprises faisant partie des "Grands Comptes".

² Le "hasard" des remaniements ministériels faisait bien les choses. Le ministre devait être sensibilisé aux apports possibles des outils de télécommunications à la gestion urbaine puisqu'en 1986, en tant que ministre de l'Équipement, il avait reçu de C. Martinand le rapport sur le génie-urbain [MART8601].

nationaux et internationaux, la " réponse " du ministre sera de confier une mission sur " Les télécommunications dans la ville " au député B. Schreiner.

Suite au rapport " Schreiner " sera créé l'Observatoire des Télécommunications dans la Ville - OTV - un outil de promotion des technologies de télécommunications auprès des collectivités locales. Les solutions pratiques proposées par B. Schreiner et l'OTV se situeront dans une autre logique que celle du Directeur de la SAGEP. Pour l'Observatoire, il s'agira de proposer une technique en réponse à des besoins exprimés spontanément par les villes. Il ne s'agira pas pour lui d'aller au devant des collectivités locales pour leur proposer des initiatives¹.

La réponse par rapport aux attentes des initiateurs du projet de la SAGEP aura donc été en demi-teinte. L'absence d'un quelconque contrat entre la partie des collectivités locales et celle des télécommunications fait que les projets de réseaux partagés qui suivront seront menés en ordre dispersé.

4.6.6 - Conclusion

Si pour Montpellier il était difficile d'affirmer que l'idée d'un projet de réseau partagé venait bien de la Ville, des acteurs locaux, en revanche, dans le cas de Paris, il est indiscutable que l'initiative vient de *la demande*. Elle revient à un gestionnaire de réseau technique qui gardera d'ailleurs l'étude en main de bout en bout, allant, lui le client, jusqu'à faire des propositions à l'offreur.

Les propositions qui seront faites à France Télécom (et à la Ville de Paris) resteront sans succès. L'opérateur national considèrerait qu'on lui en demandait trop. Pouvait-on être sûr que le futur réseau ne déborderait pas finalement des limites que ses promoteurs disaient lui fixer *a priori* ? Comment aurait-on pu négocier dans le futur ce précédent créé sur Paris ? La Ville de Paris - au niveau décisionnel - craignait la véritable innovation, celle pour laquelle on ne disposait pas du moindre exemple ailleurs dans le monde².

Pour faire passer son idée, pour essayer de faire voir le problème sous un autre jour aux responsables de France Télécom, le demandeur inscrira ce problème dans celui plus général du développement des télécommunications - notamment de la gestion technique automatisée - dans les collectivités locales, et essaiera de convaincre l'opérateur national de l'intérêt qu'il aurait pu y trouver. Les formules de filiales et de contrats qu'il lui proposera resteront sans succès. De même que sa démarche auprès du ministre ne remportera pour lui qu'un succès très relatif par rapport à son objectif³.

Il n'est pas utile d'épiloguer sur l'attitude de l'opérateur national ni sur celle du ministère. Il n'était pas question de mettre en place une politique spéciale à l'égard des villes. Il n'était pas question de les traiter autrement que comme des clients ordinaires.

Outre cette dimension politique nous indiquant le contexte général dans lequel l'étude a été faite, cette dernière a apporter un certain nombre de points importants à garder à l'esprit spécifiquement par rapport au projet de réseau partagé pour l'intégration des fonctions techniques urbaines.

La première donnée, découlant de la ligne de conduite décrite chez l'opérateur national, sera son manque de flexibilité à l'égard du client collectivité locale qui lui est au contraire généralement prompt à envisager une négociation tarifaire en proposant de prendre à sa charge des travaux (de génie-civil notamment) ou bien la maintenance.

Les auteurs de l'étude pour la SAGEP auront posé le problème du risque de mésentente des acteurs à l'intérieur même de l'organisation technique locale à propos de ce réseau partagé.

Pour les mêmes raisons que les précédentes - ne pas sembler porter atteinte à l'indépendance des services techniques et à leur souveraineté sur leur domaine technique - les auteurs du rapport

¹ L'OTV ayant à cœur de ne pas favoriser l'amalgame de sa mission avec celle de l'entreprise nationale est attaché à ce code de conduite.

² *Entretien avec le Directeur de la SAGEP en 1988.*

³ *Entretien avec le Directeur de la SAGEP en 1988.*

entendaient que l'exploitation du réseau partagé ne serait pas assurée par l'un d'eux mais par un service *ad hoc*. Dans l'hypothèse d'un exploitant privé, l'étude émettait des doutes quant à la viabilité de cette activité pour lui. Celle-ci dépendrait de la capacité à développer et commercialiser des services à partir de l'entretien et du développement du réseau support, et d'autres services à partir de la masse d'informations traitées pour les services techniques.

L'expérience de Paris n'étant pas allée plus loin, il n'y eut pas de recherche dans cette voie. Cette dans cette voie, mais avec une motivation avant tout urbaine - *Quels nouveaux services pour la ville et pour les techniciens ?* - que nous tenterons d'objectiver l'intérêt de l'intégration dans la proposition de modèle de RMS.

4.7 - Nancy et le R.U.COM.M.

Nancy est le chef-lieu du département de Meurthe-et-Moselle. La ville compte 102.000 habitants, au sein d'une agglomération de près de 330.000 habitants. Le maire, André Rossinot, est aussi président du district urbain qui regroupe 18 communes sur une superficie de 133.000 kilomètres carrés. La population districale était au mois de janvier 1989 de 253.700 habitants¹.

Le District Urbain de Nancy - le DUN - est compétent pour l'eau (traitement et distribution), pour l'assainissement (réseau et épuration), pour la voirie districale (grands axes), les transports en commun, la gestion des feux, les ordures ménagères (collecte et traitement) et le réseau du chauffage urbain. Il a concédé les transports en commun, la collecte et le traitement des déchets, et l'exploitation de la station d'épuration.

Remarque

Il est difficile d'être juge et partie. Ayant participé à cette étude, nous essaierons d'analyser son déroulement, chose qui ne fut pas possible de façon aussi fine dans les autres cas. Ceci nous semble plus intéressant que que la description résumée du contenu des nombreux rapports qui furent établis.

4.7.1 - Un partenariat

En février 1990, le député-maire, président du district, avalise la constitution d'un partenariat devant mener une étude sur la « définition de l'architecture d'un réseau multi-services de communication de données urbaines » [NANC9001]*.

4.7.1.1 - Une demande de la Ville et du District

La Ville de Nancy et le district urbain, associés comme demandeurs d'étude dans l'accord de partenariat évoquaient, pour l'ensemble des services techniques, la disparité des moyens de télégestion utilisés - supports informatiques et de télécommunications - et les politiques de développement sectorielles en la matière. A l'échelle de l'agglomération, cela conduisait à une forte hétérogénéité et à des difficultés pour échanger des données entre services ou pour rassembler ces données. Les problèmes d'incompatibilité limitaient fortement les possibilités d'évolution.

Pour permettre une amélioration de la communication, du fonctionnement global de l'organisation technique locale, la solution envisagée était la mise en place d'un réseau de télécommunications commun. « La démarche [de l'étude devrait] mettre en évidence les fonctionnalités émanant des différents domaines [(les services techniques)], en préservant les investissements consentis, et en recherchant à standardiser les solutions proposées » [NANC9001]*.

La demande elle-même hésitait apparemment entre la préservation d'un existant hétérogène, et la standardisation. En fait, les fonctions assignées au réseau partagé et les caractéristiques des échanges (volumes, fréquences, protocoles) allaient déterminer les conditions à remplir du point de vue la standardisation, des moyens de traitement et de transmission.

¹ Source : District Urbain de Nancy, Un organisme intercommunal au service de l'agglomération, brochure 1989.

Les compétences rassemblées au sein du partenariat devaient permettre de définir les caractéristiques de ce réseau.

4.7.1.2 - Composition du partenariat

Les partenaires rassemblés autour du projet qui fut baptisé R.U.COM.M. - pour Réseau Urbain de COMmunication Multi-services - étaient :

- la Ville et le District, représentées respectivement par l'ingénieur-en-chef de la Direction Générale voirie-circulation, et le Directeur Général des Services Techniques ;
- l'Institut Lorrain du Génie Urbain - ILGU¹ -, groupement d'intérêt public regroupant des laboratoires universitaires nancéiens. Les laboratoires participant à l'étude étaient le Centre de Recherche en Automatique de Nancy (CRAN) et le Centre de Recherche en Informatique de Nancy (CRIN) ;
- la Direction Régionale de Lorraine de France Télécom ;
- le CERGREN² et le LATTIS³, deux centres de recherche de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées.

Les quatre laboratoires, CRAN, CRIN, CERGREN et LATTIS, avaient un rôle d'expertise à assurer. Ils devaient intervenir en tant que concepteurs du réseau et servir d'organe de médiation entre la "demande" et "l'offre" potentielle (France Télécom).

Bien qu'ils aient avalisé le lancement de cette étude et la constitution du partenariat, les élus nancéiens n'y participeront pas.

De la même façon qu'à Montpellier, on constatera la participation intermittente de diverses personnes se joignant aux représentants désignés de chaque partenaire.

Enfin, précisons qu'en septembre 1990, le projet R.U.COM.M. rencontrera l'appel d'offres sur "les conditions d'application des nouvelles techniques de traitement de l'information à la gestion des réseaux urbains". Sa candidature sera retenue par l'Institut National du Génie Urbain de Lyon - INGU.L. -, qui dès lors suivra cette étude, participera à son financement, et bien sûr en attendra des résultats.

4.7.2 - La méthode adoptée

Le plan d'avancement de l'étude était spécifié dans l'accord de partenariat. Il déterminait la responsabilité des différents acteurs pour chacune des huit étapes le composant [NANC9001]*.

La première étape « Analyse de l'existant » menée "technique urbaine⁴ par technique urbaine" était confiée à la Ville, au District, au CRIN et au CRAN. Elle comportait la délimitation du champ des techniques urbaines devant être prises en compte par le projet, l'identification de l'architecture de chacun des systèmes de télégestion, l'identification des fonctions assurées dans l'état existant, et celle des informations produites et transmises.

La deuxième étape « Analyse du futur » était confiée au CRAN et au CRIN. Elle portait d'une part sur l'identification de l'évolution prévisible des systèmes mis en place (architectures, fonctions, échanges) et d'autre part sur l'évolution de l'offre.

¹ Le représentant de la Ville était en même temps Directeur de l'ILGU.

² Centre d'Enseignement de Recherche pour la Gestion des REssources Naturelles et l'Environnement.

³ Laboratoire Techniques Territoires et Sociétés.

⁴ Voir plus loin ce que signifiait "technique urbaine".

La troisième étape « Définition de l'architecture fonctionnelle » était confiée au CRIN. Elle visait à la détermination des fonctions assignables au R.U.COM.M. ainsi qu'à leur articulation.

La quatrième étape, confiée au CRAN « Définition de l'architecture opérationnelle », devait permettre de prendre en compte les contraintes agissant sur l'architecture fonctionnelle pour arriver à définir l'organisation à adopter.

La cinquième étape « Proposition d'une couche-application dédiée au génie-urbain » était confiée au CRAN.

La sixième étape « Etude des réseaux de communication » était confiée au CRIN, au CRAN et à France Télécom. Elle devait permettre d'étudier l'adéquation des réseaux utilisés dans l'industrie et celle des solutions sur les réseaux publics, aux caractéristiques prévues pour le R.U.COM.M..

La septième étape « Etude des solutions envisagées » était confiée au CERGREN et au LATTS. Elle consistait en une analyse juridique et technico-économique des différentes solutions proposées.

La huitième étape « Conclusion », devait regrouper l'ensemble des partenaires de la Ville et du District, elle portait sur la planification des étapes qui devaient permettre de passer à une phase opérationnelle.

Les " techniques urbaines " prises en compte *a priori* dans l'étude, et parmi lesquelles il faudrait établir celles qui seraient concernées par le projet R.U.COM.M. étaient [GNAE9004]* :

- la régulation du trafic urbain ;
- le système d'aide à l'exploitation (SAE) des transports en commun ;
- le système de gestion de l'alimentation électrique des trolley-bus ;
- le système de gestion du stationnement ;
- la gestion de l'eau et de l'assainissement ;
- le système de gestion de l'éclairage public ;
- la télésurveillance des chaufferies ;
- le système d'information public ;
- le système de sécurité incendie.

Les partenaires se réuniront tous les trimestres pour juger de l'état d'avancement des travaux, de leur conformité au résultats attendus et de l'opportunité d'apporter des corrections, soit aux travaux effectués, soit au plan d'avancement¹.

4.7.3 - Un problème d'objectifs pour l'étude

Initialement prévue sur 18 mois, l'étude se conclura finalement en avril 1993 avec la remise d'un ultime rapport de synthèse à l'INGU.L..

L'objectif opérationnel fixé pour la Ville et le District dans la huitième étape, lui ne sera pas atteint. En fait, les étapes précédentes n'auront pas permis d'arriver à rassembler les éléments qui auraient été nécessaires à dessiner le R.U.COM.M., elle ne seront pas arrivées à la définition d'une architecture fonctionnelle.

Contrairement aux autres cas, nous n'aurons pour Nancy, ni à présenter une solution d'architecture de réseau partagé qui aurait pu être conçue côté " demande ", ni à analyser une solution

¹ Le CRIN se retirera dès le mois de mars 1991 du partenariat. Les tâches qu'il devait assurer seront confiées au CRAN. Ce dernier produira les trois premiers rapports « Analyse de l'existant » [GNAE9004]*, « Analyse du futur des systèmes urbains » [GNAE9101]* et « Etude d'architecture » [GNAE9102]*.

proposée par " l'offre ", ni à décrire une quelconque structure d'exploitation et de développement qui aurait pu être mise en place, ni à évoquer des aspects particuliers dans les relations offre-demande autour du projet de RMS.

En fait, le partenaire France Télécom, s'il assistera bien assidument aux réunions du groupe d'étude, restera particulièrement discret sur le plan des propositions. Cela au grand dam des maîtres d'ouvrages et des autres partenaires qui compte tenu des difficultés rencontrées dans l'étude, demanderont quelquefois des propositions techniques, ou des éléments de propositions - même sommaires - pour réagir à partir d'eux et initier une nouvelle voie d'approche du problème. Les mêmes difficultés à appréhender l'étude - et ses objectifs - que pour les autres partenaires peuvent bien sûr être un élément d'explication de cette réserve des représentants de l'opérateur public.

Il est un fait que le partenariat mis en place à Nancy a rencontré des problèmes de fonctionnement qui sont devenus importants surtout lors de la troisième étape et qui ont nuit au résultat que chacun attendait. Le problème étant que chacun ne concevait vraisemblablement pas l'étude et le R.U.COM.M. de la même façon et que cela ne fut pas explicité.

L'analyse qui est faite ici n'engage que son auteur. Elle est faite *a posteriori*, et n'aurait certainement pas été possible dans le vif de l'action. Elle ne doit donc en aucune façon être interprétée comme un jugement.

Analyse

La commande passée par la Ville et le District de Nancy avait une finalité opérationnelle¹. La huitième étape devait permettre de rédiger un cahier des charges du R.U.COM.M.. Il n'était pas exclu qu'une expérimentation du R.U.COM.M. puisse être menée sur un secteur de Nancy.

En même temps, le contrat passé avec l'INGU.L. conférait à cette étude une finalité cognitive. L'INGU.L. rappellera par exemple à plusieurs reprises son souhait de voir traiter les incidences sociales de la mise en œuvre du R.U.COM.M.. Les maîtres d'ouvrages nancéiens avaient *a priori* plutôt tendance à le concevoir comme un outil strictement réservé à l'usage des gestionnaires de réseaux.

A l'inverse, faute de référence conceptuelle relative à ce que pourrait être le R.U.COM.M., les maîtres d'ouvrages et leurs partenaires seront conduits à des réflexions les ramenant aux finalités mêmes de la mission des services techniques, à leur raison d'être, à leur responsabilités et leurs prérogatives.

Le R.U.COM.M. devait être un réseau de transmission de données, mais il ne devait pas être qu'un simple support dont les seules caractéristiques auraient été d'être unique et homogène. La mise en place de ce support aurait simplement nécessité de déterminer sa capacité et de prévoir les interfaces avec les équipements terminaux. Ce problème n'aurait été qu'un problème de télécommunications. L'INGU.L. ne s'y serait probablement pas intéressé.

Par la possibilité de rassembler des informations produites par différents services techniques, par la possibilité de recouper ces données, ne serait-il pas possible de créer de nouvelles applications ? Les maîtres d'ouvrages nancéiens supposaient que oui. Il ne s'agissait pas de créer une banque de données urbaines ; les applications envisagées n'étaient pas du type " consultation ", mais " action ". Les informations seraient celles relatives aux flux, à l'état instantané des réseaux ; il s'agissait plutôt d'aller dans le sens d'applications en " temps réel ".

Les nouvelles applications, les nouveaux services seraient assurés par la " couche-application dédiée au génie urbain ".

Les demandeurs n'avaient pas d'idée préconçue sur ce que devraient être ces applications, cette " synergie " entre les services. Quelles parts respectives allaient prendre les parties " transmission " et " traitement " de l'information dans le R.U.COM.M. ? C'était à l'étude commandée par la Ville et le District d'apporter la réponse.

A partir de l'analyse de l'existant, de la prise de connaissance de ce qu'allait pouvoir offrir la technique dans les prochaines années, et puis aussi d'une réflexion sur " la couche-application dédiée au

¹ Dans l'accord de partenariat, une clause prévoyait le cas où des brevets seraient déposés dans le cadre de l'étude.

génie urbain ", on allait normalement pouvoir répondre à la question. Cette réflexion sur la couche-application était placée à un stade trop tardif dans le plan d'avancement (cinquième étape) ; dans les faits, elle eut lieu de manière informelle beaucoup plus tôt.

En fait, pour répondre à la commande de la Ville et du District, il s'agissait au préalable de forger un concept plus clair de ce que pouvait être un réseau partagé pour l'intégration des fonctions techniques urbaines. Rationnellement, c'était un point de passage obligé avant de se lancer dans un dimensionnement de réseau, dans la rédaction d'un cahier des charges et une réalisation. Ces préoccupations étaient justifiées, rationnelles. En outre, elles se trouvaient rentrer tout à fait dans le cadre de l'appel d'offre de l'INGUL..

On peut dire que l'étude menée à Nancy est certainement celle des six répertoriées, qui aura conduit les acteurs à la réflexion la plus générale sur les problèmes posés par la mise en place d'un réseau partagé et la mise en œuvre de l'intégration. La méthode de traitement du sujet aura toujours été au centre des préoccupations, en plus des trois rapports déjà cités, les applications imaginables, l'exploitation [DEUT9301]*, les incidences sociales à l'intérieur et à l'extérieur de l'organisation technique locale [ILGU9301]* seront vues.

Mais cette réflexion générale était d'un autre ordre que celle qui aurait dû être menée s'il ne s'était agi que du dimensionnement et de la mise en place d'un réseau de transmission de données unique et partagé.

Le délai imparti pouvait permettre de réaliser le dimensionnement de ce support de transmission. Ce réseau n'aurait en rien changé le mode de fonctionnement existant au sein de l'organisation technique locale.

Le délai imparti pouvait permettre d'avancer dans la réflexion générale sur le concept de réseau multiservice, mais pas forcément d'aboutir.

Le délai imparti ne pouvait donc pas permettre à la fois de concevoir un RMS local à partir du néant (en terme de référence conceptuelle), et d'en établir le cahier des charges.

Il est clair qu'un partenaire comme l'opérateur national pouvait être à l'aise sur le premier terrain, et pas du tout sur le second.

Le partenariat était pris entre le souci de respecter le chronogramme convenu, et celui de ne pas négliger l'aspect le plus fondamental et le plus innovant du projet. Les partenaires avec des approches différentes, n'y voyaient pas les mêmes problèmes, les mêmes pertinences, ils avaient des difficultés certaines à bien communiquer. Le partenariat était finalement comme paralysé : la demande ne parvenait pas à s'exprimer, était prise dans son dilemme et y entraînait les partenaires-consultants, l'offre ne se retrouvait pas dans un projet qui avait singulièrement changé d'allure¹. Le malaise n'étant pas explicité - était-ce possible ? -, les partenaires ne parvinrent pas à sortir de cette situation.

En résumé, si l'on peut dire que la méthode adoptée aurait pu convenir au problème posé, en revanche, celui-ci renfermait encore trop d'interrogations générales importantes - une conception insuffisamment mûre - pour que la méthode prévue puisse être utilisée efficacement.

4.7.4 - Quels objectifs pour le R.U.COM.M. ?

4.7.4.1 - Un lien des décideurs aux exploitants

Par rapport à la question qui nous préoccupait le plus, celle qui était de savoir ce que le R.U.COM.M. devait permettre de faire (partie " traitement "), de définir les voies dans lesquelles les concepteurs devaient chercher des solutions, soit pour l'organisation technique locale uniquement (prestations de services aux services techniques), soit pour la ville en général (désirs en matière d'amélioration de la qualité de service ou de nouvelles prestations), il importait de savoir au préalable ce

¹ La solution était-elle dans le cas précis de Nancy, de faire d'abord un réseau de transmission de données, et de voir seulement ensuite quels traitements on pourrait effectuer sur les informations véhiculées ? Voie suggérée à un moment donné par un représentant de France Télécom.

que les maîtres d'ouvrages pourraient désirer qu'il fasse. Quels objectifs pouvait-on fixer pour le R.U.COM.M. de Nancy ?

A cette question, il fallait dans un premier temps que les acteurs locaux répondent dans l'absolu, sans prendre en compte à ce stade les contraintes. Pour les maîtres-d'ouvrages nancéiens, le projet du R.U.COM.M. était un projet technique. Il aurait probablement des implications sociales¹, mais celles-ci seraient vues comme des répercussions de l'intérieur vers l'extérieur de la sphère technique et analysées comme telles.

Il était certain que le projet de R.U.COM.M., dans le cadre d'une politique de développement volontairement ouverte, aurait pu avoir plus que des " incidences " sociales, il pouvait avoir de vrais " objectifs " en la matière, avoir des objectifs urbains (voir chapitres 5 et 6). Cela dit, les compétences qui auraient été à même de fixer ces objectifs n'étaient pas présentes dans le groupe d'étude, et les maîtres d'ouvrages, techniciens, ne pouvaient s'engager sur ce terrain qui avait directement trait à la politique urbaine.

Les objectifs doivent servir à orienter le sens dans lequel seront exercées les fonctions techniques par le réseau de télégestion partagé. Les objectifs peuvent donc servir à définir les fonctions qui seront à mettre en service. Pour rendre effectives ces fonctions, le RMS va devoir mettre en œuvre un ensemble d'actions, à partir d'informations *a priori* de toutes natures (voix, données, images).

De la même façon que les objectifs peuvent définir les actions à mener, la pertinence des actions réalisables peut déterminer les objectifs. Même si concrètement ils ne sont pas amenés à communiquer directement, le RMS relie potentiellement le responsable de la gestion urbaine le plus haut placé hiérarchiquement, avec l'acteur le plus bas. Le RMS doit par définition être unique, il aura ses objectifs, ils devront être reconnus par les décideurs et les exploitants.

Il était donc primordial de connaître l'avis de ceux qui seraient les utilisateurs du réseau et qui en même temps étaient ceux qui connaissaient le mieux le système tel qu'il fonctionnait alors, service par service, avec ses avantages, ses inconvénients, ses potentialités et ses possibilités d'évolution.

Sur ce terrain là, il nous était possible de travailler et d'essayer d'apporter une aide. On pouvait essayer de demander aux exploitants dans quel sens ils concevaient d'œuvrer avec ce type de réseau (objectifs), et comment ils pensaient que cela serait possible (actions).

4.7.4.2 - Une méthode d'explicitation pour les exploitants

L'idée était de faire s'exprimer les exploitants par rapport à ce qui était de leur domaine, les (télé-) actions, et de voir en quoi celles-ci étaient compatibles ou non avec les objectifs assignables au R.U.COM.M..

4.7.4.2.1 - Définition des objectifs

Faute d'avoir pu rassembler les compétences nécessaires (voir § 5.2.3 - L'indécision des responsables), les objectifs n'avaient pas été définis. Dans un premier temps, un tour d'horizon de ce que pourraient être ces objectifs fut fait par les partenaires-consultants. Ces objectifs furent soumis aux maîtres d'ouvrages qui les discutèrent, y apportèrent des modifications.

Nous donnons ci-dessous les définitions qui furent retenues (leur ordre n'est pas hiérarchique).

Objectif A - Optimiser les moyens de gestion des différents services techniques sous responsabilité de la collectivité locale

« Les gestionnaires des services techniques souhaitent plus d'efficacité dans les diverses actions qu'ils ont à mener. L'optimisation ici recherchée concerne à la fois la facilité de

¹ L'INGU.L. demandait qu'elles soient prises en compte dans l'étude.

branchement et la souplesse d'évolution du réseau de télécommunications, des performances adaptées aux besoins des services, des coûts d'utilisation du réseau de télécommunications qui ne pénalisent pas l'effort de modernisation des services.

En ce qui concerne les services urbains concédés, posséder un tel réseau de communication donne la possibilité aux gestionnaires municipaux, qui sont directement responsables vis-à-vis des usagers des services assurés par des concessionnaires, de contrôler la bonne exécution du cahier des charges (ex: contrôle de la qualité de l'eau distribuée aux habitants) ».

Objectif B - Maîtriser mieux le fonctionnement des réseaux

« Ceci représente aussi un souci des gestionnaires techniques des villes. Il est non seulement souhaité d'avoir une " conduite " fiable de l'ensemble des réseaux dans la gestion quotidienne (notion de sécurité et de disponibilité), mais aussi d'être en mesure d'affronter des situations de crise sans perdre le contrôle du système technique.

Cet objectif suppose de veiller à la sécurité des transmissions de données, à la disponibilité des équipements et d'étudier les fonctionnements dégradés du système mis en place ».

Objectif C - Améliorer l'ergonomie de l'information et faciliter son accès

« L'utilisation de nouveaux outils de travail qui va de pair avec la mise en œuvre de ces nouvelles techniques (télécommunications et informatique) doit permettre au personnel des services concernés de travailler dans des conditions plus efficaces voire plus valorisantes.

Cet objectif, pour être atteint dans les meilleures conditions, nécessite d'y associer le personnel le plus en amont possible. On ne peut pas modifier brutalement des méthodes de travail et il faut tenir compte du savoir-faire propre à chaque technique urbaine ».

Objectif D - Assurer une meilleure qualité de service aux usagers et autres tiers

« Les objectifs mentionnés ci-dessus doivent évidemment être visés en permettant à l'utilisateur d'en apprécier les bénéfices, même si le degré de satisfaction de ceux-ci n'est pas forcément aisé à évaluer. La mise à disposition d'une partie de l'information que l'on collecte peut avoir des effets bénéfiques (ex: aide pour la circulation, attente aux arrêts d'autobus, information sur les dysfonctionnements éventuels), comme le fait de pouvoir aller chercher l'information (ex: relevé de compteurs, téléalarme, télésurveillance).

On peut aussi supposer que des utilisateurs extérieurs (ex: sociétés concessionnaires, cabinets d'architectes, entreprises, bureaux d'études, voire autres collectivités territoriales, puisque Nancy est sensée être une expérience pilote) soient intéressés par la masse d'information collectée, retraitée ou non (plus-value du réseau multi-services) ».

Objectif E - Interfacer la ville avec son environnement

« Cet objectif répond à un besoin clairement exprimé par les gestionnaires de la ville. Il faut profiter de la construction du réseau de communication, qui passe par la mise en place de capteurs, pour mettre la ville plus étroitement en relation avec son environnement. Ceci concerne la qualité de la vie des habitants (bruit, pollution atmosphérique), comme le travail des gestionnaires (qualité des eaux superficielles pour les usines d'eau, déversements dans le milieu naturel).

Il faut penser à prendre en compte une notion du domaine urbain plus extensive que le strict périmètre administratif (annonces de crues, prévisions radar, état des autoroutes voisines lors des grands départs...) ».

Objectif F - Réaliser des économies

« Avec les possibilités accrues de mesure et de contrôle des flux de toute nature transitant dans la ville, on envisage une amélioration dans la maîtrise générale des coûts, d'investissement (amélioration dans la conception des infrastructures au niveau des bureaux d'études, meilleurs dimensionnements), d'exploitation (tableaux de bord permanents et contrôle des services sous responsabilité des collectivités locales) et de maintenance (méthodes curatives remplacées par des méthodes préventives, moins onéreuses). Des économies d'énergie (électricité, gaz, chaleur) et de matière (eau, véhicules qui eux-mêmes consomment de l'énergie) pourraient être aussi réalisées pour une gestion plus économique de la ville.

Atteindre cet objectif suppose la mise en place d'observatoires permettant d'analyser les flux ».

4.7.4.2.2 - Les actions réalisables

Par ailleurs, une liste des *actions* réalisables - et des *informations* possibles à collecter et à transmettre - fut dressée en tenant compte des moyens que la technique mettait à notre disposition. Ces *actions* furent classées en groupes (de I à VIII) selon qu'elles se rapportaient respectivement à de la télémesure, du télérelevé (mesure d'utilisation), de la télé-information, du télépaiement, de la télé-alarme, de la télécommande, de la télésurveillance, et enfin de l'échange de données informatisées.

Dans les documents écrits comme dans les discussions, l'emploi des termes de télégestion¹ fut toujours évité autant qu'on le pouvait, d'une part parce qu'ils prêtent aujourd'hui encore trop souvent à confusion, et d'autre part parce qu'ils incitent à un rapprochement trop rapide avec les moyens techniques disponibles sur le marché, et que ce rapprochement est propre à faire dériver la définition des besoins directement sur le terrain matériel sans être passé au préalable par le terrain fonctionnel.

Nous donnons ci-dessous, par groupes (de I à VIII), la liste d'actions établie :

Groupe I :

I-1 / Mesures d'état des flux

- Eau potable
- Assainissement
- Positionnement des véhicules de transport urbain
- Eclairage public
- Chauffage urbain
- Trafic automobile
- Grandes affluences - piétons
- Occupation des parkings
- Qualité du milieu naturel - Eau
- Qualité du milieu naturel - Air
- Ambiance sonore
- Mesures météorologiques
- Mesures piézométriques
- Comptage et positionnement des poids lourds
- Positionnement des bennes de ramassage des ordures ménagères
- Consommation d'électricité globale :
 - chez l'utilisateur
 - des bâtiments communaux
- Consommation de gaz :
 - chez l'utilisateur
 - des bâtiments communaux

¹ Les acceptions des substantifs *mesure, relevé, information, paiement, alarme, commande* et *surveillance* ne prêtant pas en elles-mêmes à confusion, le préfixe *télé* leur ajoutera simplement le sens de « à distance ».

- Mesures limnimétriques

I-II / Mesure d'état des infrastructures

- Tenue des tuyaux
- Tenue des réservoirs
- Surveillance de terrain (contraintes, mouvements)
- Etat de corrosion
- Mesure de vibrations (auprès d'infrastructures)

Groupe II :

- Télérelevé des compteurs :
 - d'eau
 - d'électricité
 - de gaz
 - d'éclairage public
 - de chauffage urbain
 - de parking et stationnement
 - d'utilisation des sanisettes
 - de comptage des personnes dans les bus
 - de comptage de l'utilisation des services urbains

Groupe III :

- Information sur la circulation
- Information sur le stationnement
- Information sur les transports en commun :
 - statique à domicile
 - dynamique dans les bus et aux arrêts
- Information sur les transports urbains - bornes interactives d'information générale aux automobilistes
- Guidage dynamique préférentiel des véhicules de police, ambulances, pompiers, transports en commun, ouverture de routes
- Information sur les travaux de voirie
- Information à domicile sur la tarification énergétique

Groupe IV :

- Télépaiement de :
 - droits de passage (ponts, tunnels, zones...)
 - droits de stationnement
 - droits de transport (tickets, cartes...)
 - factures d'eau
 - chauffage
 - électricité
 - gaz
 - droits d'entrée (attractions, loisirs, foires...)

Groupe V :

- Incendies dans les immeubles ouverts au public
- Sécurité des bâtiments publics (intrusions)
- Dysfonctionnements sur différents réseaux techniques :
 - incinération des ordures
 - épuration

- production d'eau potable
- assainissement
- éclairage public
- chauffage urbain (production)
- chauffage urbain (distribution)
- rejets des fumées industrielles
- rejets en rivière
- réseau du gaz
- signalisation des carrefours à feux

Groupe VI :

- Commande des actionneurs sur différents réseaux techniques :
 - vannes, pompes
 - armoires à feux
 - barrières
 - buses d'arrosage des espaces verts
 - armoires d'éclairage public
 - chaudières
- Commande de robots de service

Groupe VII :

- Caméras¹ de surveillance des :
 - carrefours
 - parkings
 - espaces publics
 - installations sensibles
 - arrêts de bus

Groupe VIII :

- Liaison avec une banque de données urbaines

4.7.4.2.3 - La grille-questionnaire

La consultation des exploitants fut réalisée grâce à un questionnaire qui pris la forme d'une grille constituée par les croisement de la liste des *objectifs* (colonnes), avec la liste des *actions* (lignes).

La question qui se posait alors à l'endroit de chaque case de la grille était la suivante : « A votre avis, la réalisation de telle *action* ou la mise à disposition de telle *information*, contribue-t-elle à atteindre tel ou tel *objectif* ? ».

Bien sûr, des réponses multiples étaient possibles, une *information* ou une *action* pouvant contribuer à atteindre plusieurs *objectifs*. Dans ce cas, il était demandé de les classer - les numéroter - selon leur ordre de préséance.

Le questionnaire avait pour but, non pas que l'ordre d'importance des *objectifs* éventuellement définis par les décideurs soit directement confirmé par les personnes de terrain - la grille ne permet pas d'apporter cette réponse -, mais de montrer la plus ou moins grande possibilité de les atteindre (réponses plus ou moins nombreuses par colonnes).

¹ " Caméra " même s'il décrivait un moyen, était plus parlant et pouvait être utilisé plus simplement que " surveillance automatisée ".

Pour éviter une influence possible du jugement des uns sur celui des autres, l'ordre d'importance attribué aux *objectifs* par les maîtres d'ouvrages, n'était pas celui dans lequel ils apparaissaient en haut de la grille, ils n'étaient pas non plus numérotés.

Nous donnons simplement ci-dessous la façon dont se présentait cette grille et une illustration de la façon dont on demandait de répondre (on trouvera en Annexe 4.1 la grille-questionnaire complète).

	OBJECTIFS					
	A : Optimiser les moyens de gestion des services ...	B : Maîtriser mieux le fonction- nement des réseaux ...	C : Améliorer l'ergonomie de l'infor- mation et son accès ...	D : Assurer une meilleure qualité de service aux usagers ...	E : Interfacer le ville avec son enviro- nement ...	F : Réaliser des économies ...
INFORMATIONS						
I /						
I-I Etat des flux - Mesures d'états physiques						
• Eau potable		1				
• Assainissement		1	3		2	
• Positionnement des véhicules de transport urbain						
• Eclairage public						

Exemple de réponse :

Si l'on estimait:

- qu'être capable de rapatrier des mesures d'états physiques sur le réseau d'eau potable (pressions, débits, hauteurs d'eau), contribuait seulement à mieux maîtriser le fonctionnement du réseau d'eau potable (objectif B) ;

alors la réponse était : 1

- qu'être capable de rapatrier des mesures de débits et hauteurs d'eau dans le réseau d'assainissement, contribuait:
d'abord à l'objectif B ;

alors la réponse était : 1

ensuite à l'objectif E ;

puis : 2

enfin à l'objectif C ;

puis : 3

- que connaître le positionnement des véhicules de transport urbain ne contribuait à aucun des objectifs;

alors il n'y avait pas de réponse.

Les maîtres d'ouvrages se chargèrent de diffuser la grille-questionnaire dans les services techniques de la Ville et du District.

4.7.4.2.4 - Méthode d'analyse des réponses

Sur les réponses, trois types d'analyses peuvent être effectués.

Une première analyse, par *actions* - et par *informations* - peut être faite. La réalisation d'une *action* ou la quête d'une *information* peut être jugée plus ou moins rentable pour le fonctionnement du réseau. On regarde alors combien de fois elle est citée, et par combien de personnes. Puis, on regarde combien d'*objectifs* une *action* ou une *information* contribue à atteindre et dans quel ordre ils se classent alors (moyenne des ordres de préséance).

Une deuxième analyse, par *groupes d'actions*, peut être faite. Elle vise à mettre en lumière les relations entre les types d'actions et les *objectifs* du réseau. Comme dans le cas précédent, mais à un autre niveau, on observe à quel *objectif* tel *groupe d'actions* est préférentiellement lié, et si cet *objectif* est de premier ordre¹ ou de deuxième, troisième, etc...

Une troisième analyse, par *objectifs*, peut être effectuée, pour voir quelle est la " faisabilité " de chacun d'eux (nombre total de réponses exprimées pour chacun), pour établir l'ordre de ces *objectifs* (en observant l'ensemble des moyennes des ordres de préséance calculées par *groupes d'actions* ou pour l'ensemble des *actions*), ainsi que pour juger quels sont les *groupes d'actions* les plus " utiles " à ces *objectifs* (nombre de réponses par *groupe d'actions*).

4.7.4.2.5 - Résultats de la consultation

Concernant notre initiative en elle-même, la façon dont on a pu se rendre compte que le questionnaire avait été utilisé, nous laisse à penser qu'il était assez bien adapté au problème.

Pour ce qui est de l'enquête à proprement parler, concernant d'abord les actions, le réseau partagé pouvait apparemment être appelé à en assurer de très nombreuses, puisque dix d'entre elles seulement ne répondaient à aucun des objectifs cités, et que dix aussi ne répondaient qu'à un seul objectif.

Le nombre relativement faible de réponses au questionnaire obtenues par rapport au grand nombre d'actions réalisables, ne permettait pas vraiment de tirer des conclusions précises quant aux *actions* les plus pertinentes à mener. Cependant, la liaison avec une BDU semblait particulièrement importante aux yeux des exploitants nancéiens.

Il était alors plus intéressant de travailler sur les *groupes d'actions* et d'étudier leurs relations avec les *objectifs*.

On peut dire qu'en termes d'objectifs, ceux qui semblaient les plus propices à être atteints grâce au R.U.COM.M. étaient pour les exploitants nancéiens l'amélioration de la qualité de service aux usagers (objectif D), devant " l'amélioration de la maîtrise du fonctionnement des réseaux (objectif B) ". L'objectif " réalisation d'économies (objectif F) " ne venait qu'en quatrième position.

On aura pu observer le peu de relations établies entre les actions proposées et les objectifs " d'information des services techniques eux-mêmes (objectif C) ", et de " prise en compte accrue de l'environnement (objectif E) ".

Concernant le premier, il est vrai que les exploitants des services techniques envisageaient déjà dans les actions, une liaison avec une BDU. Par ailleurs, n'ayant peut-être pas perçu au travers de la note introductive jointe au questionnaire le souhait formulé par les maîtres d'ouvrages, d'une mise en œuvre d'échanges accrus entre les services, n'ont-ils pas pensé à rechercher des possibilités dans ce sens.

Concernant l'environnement - objectif qui semblait intéresser particulièrement les maîtres d'ouvrages - peut-être la définition formulée n'était-elle pas suffisamment claire et convainquante. Les

¹ L'ordre correspond à la " note " moyenne obtenue par un *objectif*. Les *exploitants* ne remplissant par forcément toutes les cases d'une ligne, à la fin, on peut trouver des *objectifs* de même ordre. Cependant, l'ordre permet de réaliser un classement grossier des *objectifs* vus par la base.

exploitants s'en sentaient manifestement tous éloignés. Peut-être aussi considéraient-ils que cela ne faisait pas partie de leurs compétences.

En effet, d'une façon générale on aura pu constater que chacun des exploitants avait répondu toujours essentiellement par rapport aux actions concernant d'évidence directement son propre domaine, et très peu à propos de ceux de ces confrères.

Concernant les relations entre *groupes d'actions* et *objectifs*, certaines ont pu être mises en évidence de façon assez nette.

Pour le premier objectif (" Qualité de service "), le groupe d'actions le plus important était le III (l'information), devant le I-I (les télémesures sur les flux), le II (les télérelevés) et le IV (les télépaiements).

Pour le deuxième objectif, (" Maîtrise du fonctionnement des réseaux "), les groupes importants étaient le V (les alertes), mais surtout le I-I (les télémesures sur les flux).

L'objectif " réalisation d'économies " était envisageable lui aussi surtout grâce aux télémesures sur les flux et aux alertes.

4.7.4.2.6 - Conclusion relative à la méthode

Nous pouvons tirer quelques conclusions concernant la méthode de consultation des exploitants des services techniques.

La grille-questionnaire semble être un outil simple et efficace pour réaliser la consultation d'un grand nombre de personnes, futures utilisatrices du réseau partagé, qui de toute évidence ne pourraient pas participer directement à un débat sur les caractéristiques et les utilisations de ce réseau.

On a noté qu'il serait particulièrement important de veiller à la plus large diffusion possible de ce questionnaire. Il doit atteindre tous ceux qui dans leur travail sont concernés par la télégestion, d'abord dans un souci d'égalité et de représentativité, ensuite, techniquement, pour éviter le biais supplémentaire induit par le fait que les exploitants sont apparus peu enclins à s'exprimer à propos de domaines qui ne sont pas les leurs.

Pour favoriser cette expression, avant de solliciter les exploitants, il serait souhaitable de veiller à exposer le plus clairement possible le sens de la démarche de l'étude, et les potentialités du projet de RMS d'une part, et d'autre part, de faire en sorte que les objectifs définis par d'autres (les décideurs) soient " parlants " pour les exploitants. Une mauvaise interprétation de la définition, une définition maladroite, peuvent détourner tout lecteur.

Afin de réduire encore plus les risques de ce type, il pourrait être suggéré, si les exploitants ne trouvent pas une bonne adéquation entre l'intitulé de l'objectif, et sa définition, qu'ils fassent part de leurs remarques. Cela permettrait de mieux analyser leurs réponses et aussi de modifier éventuellement les objectifs.

Enfin, il faudrait prévoir un " retour " des concepteurs vers les exploitants et décideurs pour leur faire part des résultats synthétiques de la consultation.

4.7.5 - Conclusion

L'expérience de Nancy aura démontré qu'en toute rigueur il n'était pas possible de se lancer dans la réalisation d'un réseau partagé sans avoir défini au préalable les objectifs qu'il devait permettre d'atteindre. Le RMS doit être un outil de *transmission* mais surtout de *traitement* des informations techniques urbaines. Transmettre et traiter ces informations doit avoir un sens.

L'expérience de Nancy aura montré aussi que les décideurs en matière d'objectifs étaient les élus locaux et que l'on ne pouvait pas leur trouver de substituts. En conséquence il est important qu'ils participent à la conception du réseau.

La participation des politiques n'est pas pour autant la garantie de la définition immédiate d'objectifs. Les décideurs eux-mêmes peuvent prendre le temps de mesurer les potentialités du projet avant de lui fixer des buts précis.

Nous avons semblé signifier que la définition des objectifs par les décideurs devrait être initiale à la consultation des exploitants. En fait il n'en est rien. Le politique peut très bien laisser le premier temps de la détermination des objectifs aux exploitants, à partir d'une liste potentielle large, du type de celle qui fut utilisée à Nancy, et ne se prononcer qu'ensuite, en prenant acte des premiers résultats.

Il est maintenant établi que le RMS met en relation la politique urbaine avec la gestion technique urbaine. Les deux doivent être en accord ; les points de vues du politique doivent donc être en accord avec ceux des exploitants.

Il est peu probable en revanche que les deux points de vues s'accordent d'emblée. En fait, la détermination des objectifs devrait être un processus itératif par lequel les deux approches convergeraient et s'ajusteraient progressivement pour arriver à définir un projet unique. La " jonction " entre les deux approches se ferait au niveau des directeurs des services techniques. Les itérations pourront se faire avec un nouveau questionnaire, les objectifs ayant été corrigés, ou bien de façon moins formelle entre les décideurs, les responsables des services, et des représentants des exploitants, dans des groupes d'études.

On aura remarqué grâce à l'enquête que les exploitants nancéiens ne considéraient pas le R.U.COM.M. comme un outil devant permettre de réaliser des économies. Il ont confirmé en cela notre point de vue selon lequel les intérêts de ce réseau, par rapport à ce qu'apporte la télégestion, se trouvent ailleurs que dans les économies directes. Nous les plaçons dans les externalités.

Enfin, soulignons que l'étude réalisée à Nancy aura donné lieu à la première thèse sur les réseaux multiservices, soutenues par E. Gnaedinger en décembre 1991 [GNAE9103]. Cette thèse se sera attachée à démontrer la faisabilité technique du R.U.COM.M., essentiellement à partir des moyens et des méthodes fournis par l'automatique et utilisés dans l'industrie.

4.8 - Conclusion du chapitre

Notre objectif dans ce travail est d'apporter une réponse spécifique au problème de la mise en place d'un RMS et que chaque projet local puisse y trouver une aide.

Cet objectif n'aurait pu être atteint avec la seule connaissance du contexte général - qui au demeurant est indispensable à l'interprétation des problèmes spécifiques qui peuvent se poser autour du projet de RMS. Chaque enquête effectuée - nous pensons avoir atteint l'exhaustivité des cas sur la France - aura apporté des enseignements (voir les conclusions dressées cas par cas) qu'une vision qui aurait pris le seul parti généraliste, n'aurait pu percevoir.

Par la somme des renseignements accumulés grâce à ces cas, le recours à l'aide méthodologique semble maintenant totalement justifié. Il s'agit non seulement de trouver une méthode permettant aux partenaires de collaborer plus efficacement, il s'agit aussi de les aider à se faire une représentation du but qu'ils pourraient atteindre. Cette revue des cas démontre le besoin d'un modèle et d'une méthode.

Nous avons tiré une conclusion pour chacun des cas, il est inutile de les reprendre ici. Cette conclusion ne sera donc pas plus longue. La véritable conclusion de ce chapitre d'observation sera dans l'explicitation et l'analyse des écueils révélés par ces cas, dans le chapitre suivant.

Chapitre 5

ECUEILS

5.1 - Introduction

Suite logique du chapitre d'observation précédent, ce chapitre va s'efforcer d'analyser les écueils qui auront été identifiés comme s'étant opposés à la réalisation d'un réseau partagé dans les différents cas recensés. Les écueils auront trait à la définition du concept d'intégration, à la conception générale du réseau partagé, à la manière de conduire le projet.

Dans ce chapitre, nous distinguerons les écueils liés à l'objectif même de l'intégration, des “ opportunités ” pouvant être induites par le fait même de mener le projet de réseau partagé.

En effet, le projet d'intégration des fonctions techniques pouvait certes se fracasser sur bon nombre d'écueils, mais compte tenu du contexte général dans lequel il doit nécessairement prendre place, ce projet pouvait aussi répondre à des objectifs autres que ceux de l'intégration des fonctions techniques urbaines.

Ces opportunités pouvant éventuellement se transformer en écueils, c'est l'ensemble de ce chapitre qui s'intitule Ecueils.

5.2 - Les écueils

5.2.1 - Introduction

Nous présentons dans ce qui suit les écueils que nous avons identifiés à travers les différents cas étudiés. L'ordre dans lequel ils apparaissent essaie de correspondre à celui dans lequel ils risquent de se présenter sur le chemin allant de l'intention d'intégrer un certain nombre de fonctions techniques urbaines, à la définition du RMS local, unique et effectivement partagé par tous les partenaires (voir figure 5.1).

5.2.2 - La crainte des gestionnaires de réseaux techniques

Pour réaliser " la synergie " dont ils parlaient, créer plus " d'intelligence " dans la gestion urbaine, les responsables des projets de réseaux partagés en appelaient à l'intégration des fonctions techniques, à la coopération entre les services techniques. Celles-ci seraient permises par la mise en place d'une circulation d'informations entre les services. Les services techniques devraient fournir des informations à divers partenaires, informations que jusque là ils étaient, chacun de son côté, les seuls à posséder.

Cette perspective présentait deux aspects propres à éveiller la méfiance des gestionnaires de réseaux techniques. Le premier avait trait à la coopération qu'on leur demandait de mettre en œuvre. Le second avait trait à l'échange, à la divulgation des informations.

5.2.2.1 - Faire adhérer

Faire coopérer les services techniques pour parvenir à une gestion technique coordonnée de la ville constitue un problème de génie urbain particulièrement ardu. En effet, cet objectif ne vise pas seulement l'intégration des flux urbains¹, il ne repose pas non plus seulement sur l'intégration de flux d'informations (système d'information), il demande d'aller jusqu'à l'intégration des comportements des gestionnaires de réseaux (coopération instituée entre les services)².

Il y a trois types de changements possibles dans une organisation, estime Checkland (*in* [HIRS8501]) :

- les changements en termes de structure ;
- les changements en termes de procédure ;
- les changements en termes d'attitude.

Les premiers se rapportent à des modifications sur des éléments du réel qui ne peuvent pas évoluer dans le court terme (responsabilités fonctionnelles, regroupements organisationnels par exemple).

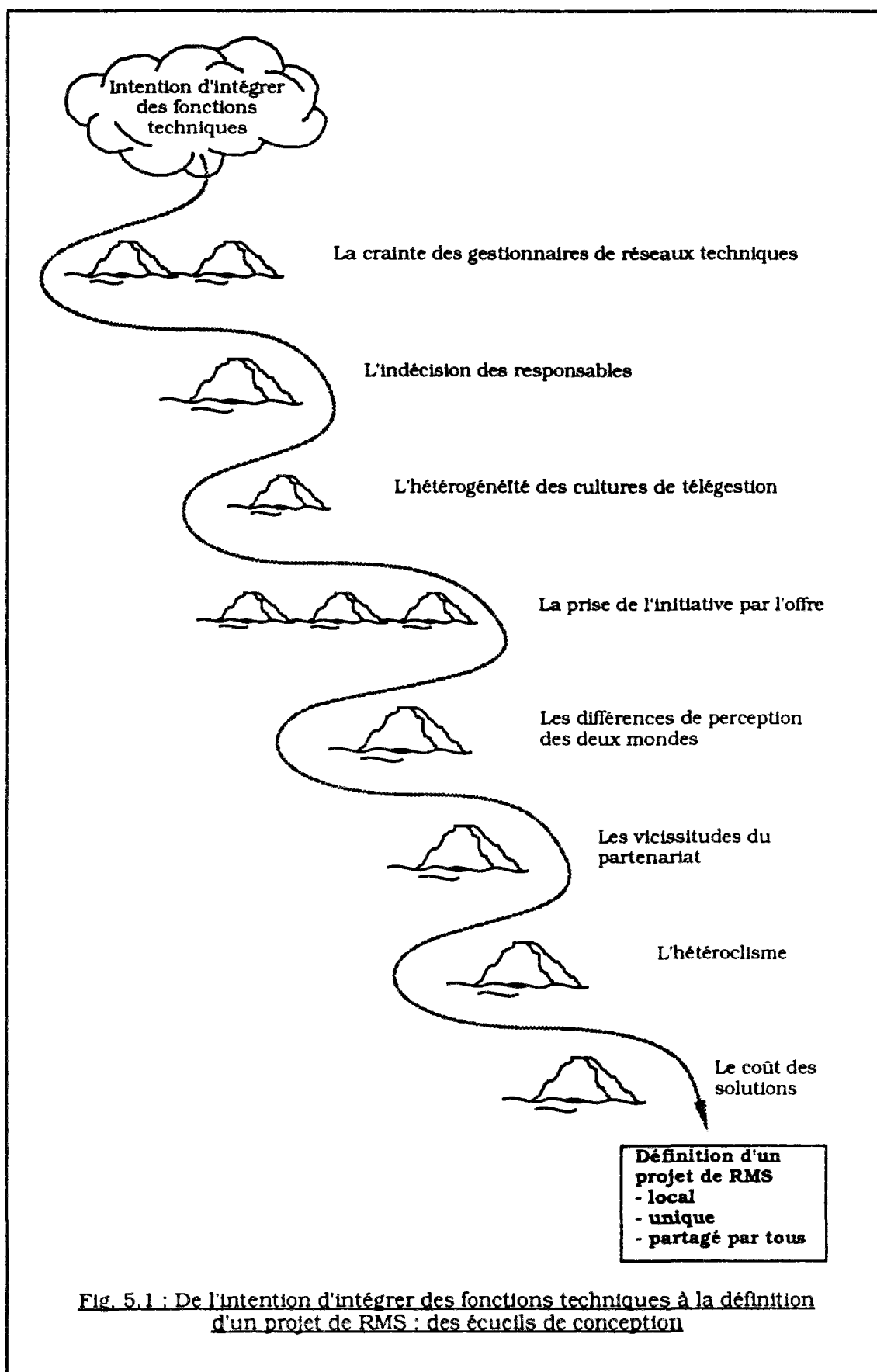
Les deuxièmes portent sur des éléments dynamiques (processus d'information par exemple).

Les troisièmes sont le résultat des deux autres, ce sont des modifications dans la conscience collective et individuelle. Résultantes des deux autres, leurs effets seront bien sûr ceux que l'on observera comme les plus tardifs.

Dans le cas des services techniques, on ne peut pas dire que la difficulté de réaliser la coopération tienne à la divergence d'objectifs des partenaires généralement invoquée comme difficulté principale pour toute entreprise collective [CROZ7701]. En effet, des objectifs visés par les services techniques d'une collectivité locale, on ne peut pas dire qu'ils soient " divergents " et encore moins " contradictoires ". Qu'ils soient gérés par le public ou le privé, les services techniques sont tenus à une

¹ Qui peut être une définition du génie urbain (J.-C. Deutsch). Par " seulement " nous voulons dire que l'intégration peut *in fine* conduire à intégrer les flux.

² Voir Annexe 2.1 - La difficile mise en œuvre de projets communs.



obligation de résultat en terme de qualité du service rendu. La ville, responsable devant les usagers, leur fixe à chacun comme mission d'assurer des prestations de services d'une qualité donnée¹. Leurs objectifs sont les mêmes. Ceci ne signifiant absolument pas qu'ils soient *communs*, puisque les services rendus sont différents. On pourrait représenter ces objectifs par des vecteurs colinéaires.

La difficulté essentielle réside dans le changement d'état que va impliquer le projet pour chacun, et dans la façon dont chacun va l'accepter.

Faire effectivement coopérer les services techniques, se donner des chances de faire dégager de cette coopération des externalités positives pour la collectivité, implique une adhésion véritable de chacun des acteurs du projet.

Il existe deux grandes manières de parvenir à l'intégration des comportements : la "soumission" - à un chef ou à l'ensemble des autres acteurs - et le "contrat" - la négociation entre les acteurs [CROZ7701].

Par rapport à l'objectif de coopération durable et prise en charge par les intéressés, la contrainte est inconcevable. Le RMS est en cela un outil très vulnérable ; la pleine rentabilisation de ses potentialités dépend de la bonne volonté de chacun, la défection d'un seul portera préjudice à l'ensemble, et il est illusoire d'espérer par la contrainte une meilleure adhésion que celle librement consentie. Le RMS s'il veut véritablement être, ne peut être contraignant. La validité de l'affirmation de C. Doucet à propos de la qualité dans l'entreprise peut être étendue à la coopération (qui vise à cette qualité) : « Nulle méthode, nulle organisation, nulle théorie ne saurait [...] être efficace sans qu'elles reposent sur une puissante motivation... » [DOUC8601].

Les "menaces" de l'action collective

Même si c'est un outil dont l'emploi pourrait être amené à une généralisation, nous n'envisageons pas le RMS comme un produit universel, proposable "clef-en-main" directement aux décideurs. Le RMS local, forcément unique et partagé par tous est un outil dont les caractéristiques doivent certes être définies avec les décideurs, mais aussi avec tous les services techniques qui y seront connectés.

Or, la "négociation" est un processus beaucoup plus difficile pour celui qui veut la mettre en œuvre que la "soumission". Les acteurs ne s'engagent dans des relations contractuelles que moyennant protections, car ils les considèrent doublement menaçantes pour eux [CROZ7701]. D'une part elles impliquent de nouvelles relations de pouvoir. D'autre part, elles impliquent que la dynamique propre de chaque acteur - ou ici service - pourra être affectée.

La première menace implique que les nouvelles relations de pouvoir - réelles ou seulement perçues - pourront être durement, longuement, négociées, voire qu'elles pourront finalement être totalement rejetées.

Des modes de gestion variés coexistent au sein de l'organisation technique locale, des interlocuteurs de plus en plus nombreux y interviennent, les compétences se multiplient. L'action organisée semble de plus en plus difficile à réaliser alors qu'elle est de plus en plus nécessaire. D'une façon générale, les membres de l'organisation technique locale - que nous les ayons rencontrés dans le cadre de projets de réseau partagé ou en dehors - reconnaissent de plus en plus souvent le besoin de mettre en place une meilleure communication interne pour arriver à une meilleure coordination de l'ensemble de leurs actions. Cependant, il n'en demeure pas moins que la façon d'arriver à cette coopération présente effectivement un aspect ressenti comme directement "menaçant" [CROZ7701] pour chacun : la mise en situation de dépendance vis-à-vis des autres services techniques. Par l'institution de nouvelles relations entre eux, ils peuvent craindre la dépendance dans leur action, la dépendance aussi dans leur accès à l'information, la perte d'une forme de pouvoir qui semble résider dans la possession exclusive de l'information.

¹ Avec des moyens donnés.

La seconde menace - celle portant sur la dynamique de chacun - pose la question très rationnelle de la rentabilité globale de l'opération. Seule cette rentabilité globale pourrait justifier que la dynamique de chacun soit quelque peu affectée.

Crainte réelle ou argument faussement objectif qui pouvait être utilisé pour se défendre contre la première menace ? Toujours est-il que les promoteurs des projets de réseaux partagés pouvaient aussi se voir objecté qu'il n'était pas du tout garanti que le futur système donnât un meilleur résultat d'exploitation global que celui obtenu avec le mode de fonctionnement alors en usage au sein de l'organisation technique locale. Considérant leur mission de fourniture d'un service de qualité donnée - qu'ils pouvaient certainement considérer comme correctement remplie - les services techniques pouvaient en effet objecter que ce nouveau mode de fonctionnement risquait de causer des dysfonctionnements néfastes à leurs résultats. Malgré les enjeux que l'on pouvait fixer au projet, dans les faits, on pouvait courir le risque d'un résultat futur négatif par rapport au présent. Quant bien même l'idée du réseau partagé, de l'intégration, ne serait pas mauvaise, on pouvait prédire aussi que compte tenu des bouleversements causés, le bénéfice net de l'opération serait extrêmement long à se dégager, et qu'en conséquence, il vaudrait bien mieux ne pas tenter l'aventure.

L'impossibilité de certifier *a priori* à toutes les parties concernées que leur organisation serait en aucune manière affectée, au moins dans un premier temps, par la coopération [CROZ7701], impliquait de rechercher dans la réponse à la question très rationnelle de la rentabilité globale de l'opération, des arguments d'intérêt supérieur qui pourraient servir à justifier cet inconfort.

Cet inconfort ne doit cependant pas être la cause d'une dégradation de la qualité des services offerts à la population.. Le RMS ne peut être la cause d'une dégradation du service¹. En revanche, l'inconfort peut être admis par rapport à des projets de développement pré-existants dans certains services, ou à des situations acquises².

Rationnellement, on ne peut proposer de changer de façon hasardeuse une organisation qui même si on reconnaît que son fonctionnement est perfectible, n'en donne pas moins des résultats satisfaisants par rapport aux missions qui lui ont été confiées (continuité et qualité minimale requise des différentes prestations de services) et aux moyens qu'on lui a donnés pour cela.

5.2.2.2 - Echanger

Le second aspect propre à susciter de la méfiance de la part des gestionnaires de réseaux techniques, tenait au fait qu'on leur demandait de se préparer à divulguer des informations que jusqu'alors ils possédaient sans partage.

Ces informations pouvaient être considérées par les services techniques ou leurs responsables comme des " propriétés ", la marque de leur pouvoir. Devoir les partager, c'était accepter une altération de ce pouvoir. L'inquiétude était sans aucun doute renforcée par le caractère resté " ouvert " de la question relative à ce qui serait fait exactement de ces informations.

Il est normal que les services aient été réticents à délivrer des informations dont ils ne savaient pas ce qui serait fait. Plus qu'un simple partage de la connaissance ou l'opération d'un quelconque croisement entre des données issues d'origines diverses pour en faire ressortir des informations nouvelles, cette demande ne visait-elle pas à porter atteinte aux prérogatives des services, à celles de leurs responsables ? Des responsables de services techniques, des ingénieurs, diront parfois voir dans le projet

¹ Mais, aspect le plus sensible, c'est bien sûr lui qui pouvait le plus efficacement être pris comme argument de poids par des acteurs opposés au projet.

² Il peut en effet exister à l'intérieur de l'organisation technique locale des zones d'influence, de pouvoir, plus ou moins étendues par delà les strictes attributions fonctionnelles (par exemple des personnalités particulièrement influentes...) qui pourraient ne pas apprécier ce qui leur semblerait être une forme de " concurrence " exercée par le RMS. A l'inverse, on peut aussi penser que le RMS pourrait être un moyen supplémentaire tentant pour asseoir davantage un pouvoir. « Il existe des centres de pouvoir qui ne sont pas officiellement reconnus ; un riche réseau de communication informelle vient s'ajouter aux circuits réguliers et parfois les contourne ; et des processus de décision fonctionnent indépendamment du système régulé » [MINT8201]. Le " système régulé " est le " système de régulation des flux verticaux d'informations de décision qui vont du centre opérationnel à la ligne hiérarchique ", celle qui abouti à la Direction.

de réseau partagé le risque d'une centralisation de tout le pouvoir de décision. Cela aurait pu par exemple consister en l'installation d'un système de contrôle de l'efficacité et des résultats d'exploitation de chaque service.

Pour les exploitants de réseaux, il ne s'agissait pas seulement de coopérer et d'échanger ; choses déjà en elles-mêmes acceptables sous certaines conditions seulement. Le futur outil risquait de faire apparaître un nouvel ordre dont chacun pouvait craindre qu'il puisse lui être défavorable par rapport à la situation existante. Pour résumer en une phrase les craintes des gestionnaires vis-à-vis du projet, on pourra reprendre la réflexion de C. Martinand à ce propos¹ : « Echanger au risque de changer ».

5.2.2.3 - Conclusion

Quelles qu'en soient les raisons, la crainte suscitée par l'intégration constituera un frein important au projet. Cela dit, comment pourrait-on imaginer qu'une organisation multifonction, éclatée, dispersée sur tout le territoire urbain, se recompose sans heurts ? En outre à l'heure actuelle, aucun exemple de réseau partagé ne pouvant servir de référence observable, elle devrait encore le faire uniquement sur des bases théoriques.

Ce que doit être le futur avec le RMS ne doit pas être la cause de craintes - donc un écueil s'opposant à sa réalisation - mais doit au contraire, puisque toutes les possibilités sont offertes, être la question autour de laquelle l'ensemble des partenaires du projet se retrouvera. C'est grâce à la *méthode* et à la précision du *concept d'intégration* que l'on pourra arriver à rassurer les gestionnaires de réseaux et les aider à définir les caractéristiques de leur *propre* réseau multiservice.

Bien sûr, une opposition au projet pourra toujours exister. Si elle adopte une attitude contradictoire ouverte, on ne pourra considérer cela que comme constructif car permettant de trouver des solutions adaptées à la définition d'un projet commun et partagé.

En revanche, la méthode devra parer à tout travail de sape interne que pourraient préférer des opposants qui chercheraient par des moyens dissimulés, à ralentir l'étude de conception, à décourager les autres acteurs du projet (voir § 5.2.7 - Les vicissitudes du partenariat).

5.2.3 - L'indécision des responsables

a - Constat

La défiance de certains à l'égard du projet de réseau partagé, on l'a vu pouvait être justifiée par ce que nous considérons comme un écueil fondamental : l'indécision des responsables quant à ce qu'ils voulaient faire de ce réseau, quant à ce que devrait être l'intégration, quant aux objectifs qu'ils fixaient au projet, la définition de ce pourquoi ils allaient demander aux services techniques de coopérer.

Les services techniques avaient des raisons d'être méfiants puisqu'ils voyaient les inconvénients possibles de " l'action collective " [CROZ7701] - la dépendance et le risque d'inefficacité - mais qu'on ne leur donnait pas les raisons qui auraient pu justifier de subir cet inconfort, que ces raisons soient des bénéfices pour eux directement, ou des avantages pour la collectivité.

Nous avons vu que dans certains cas, des promoteurs ont pu chercher à déployer le réseau partagé au delà de la sphère technique, notamment vers le secteur social. Nous avons limité notre analyse au champ des dix fonctions techniques définies précédemment (voir Chapitre 1) ; nous le justifierons plus loin dans ce chapitre. Concernant la seule sphère technique, de façon assez floue, certains promoteurs de projets imaginaient qu'à travers une nouvelle façon d'organiser l'ensemble des prestations de services, c'est l'ensemble de l'organisation technique locale qui pourrait en espérer un gain d'efficacité, accéder à de nouveaux outils, et finalement chacun accéderait à plus de confort dans son travail.

Par rapport à la mission de service public, le réseau partagé permettait aussi d'envisager un développement qualitatif des prestations de services pour les usagers, ou pour les citoyens en général. Il permettait enfin d'imaginer le développement de nouveaux services, destiné au public ou des professionnels de la gestion et de l'aménagement urbains.

¹ Rencontre nationale du génie urbain - Marseille - Septembre 1992.

Dans la recherche d'une définition plus précise de ce en quoi pourrait consister l'action, des applications qui pourraient effectivement être supportées, par le réseau partagé, les responsables des projets en appelaient à la participation de ceux qui étaient en charge des missions traditionnelles, et qui étaient aussi ceux qui travailleraient au quotidien avec le futur outil. Finalement, dans la recherche des applications ou objectifs que l'on pourrait fixer aux services techniques, l'indécision balançait entre les propositions les plus novatrices et les objections les plus conservatrices.

b - Un projet lié à la politique urbaine locale

Compte tenu de son envergure potentielle, de sa complexité, des investissements qu'elle va vraisemblablement nécessiter, la mise en place d'un RMS est un projet qui ne peut que s'inscrire dans la durée, avec des échéances de mise en place à cinq, dix, voire quinze ans. La conception de l'outil RMS doit donc être faite en cohérence avec le développement fonctionnel¹ de la ville prévu à ces différents horizons. Ils constitueront des étapes avec lesquelles il devra être en phase. A l'horizon d'achèvement du projet, et à chacune de ses étapes de mise en place, le réseau devra être au service de la politique urbaine locale du moment.

Comment concevoir un tel projet, s'engager à si long terme, sans idées précises du futur développement urbain ? Les techniciens locaux ne pouvaient pas prendre des décisions à de telles échéances sans les mettre en relation avec ce que serait devenue la ville.

La gestion technique urbaine participe de la politique urbaine, les gestionnaires de réseaux peuvent donc bien sûr avoir des opinions sur la question, formuler des avis mais ils ne pourront pas être affirmatifs. Ceux que nous avons rencontrés ne se sont jamais arrogés le pouvoir d'être affirmatifs en ce domaine.

L'indécision dans les groupes de travail était imputable au fait que les personnes qui étaient véritablement en position de fixer des axes de développement au projet, permettant de définir des objectifs communs aux différents acteurs techniques, ont souvent été trop loin des études de conception. La nécessité de répondre aux questions précédentes imposait donc la participation de décideurs au projet. Seul l' élu local est habilité à prendre position concernant les impacts que pourrait avoir le projet sur la programmation de politique urbaine.

Les élus ont pu rester éloignés du projet de leur propre fait, le considérant comme purement technique (ils viseraient en dernier lieu le montant de la facture qu'on leur soumettrait pour la réalisation).

Ils ont pu aussi être maintenus à l'écart des études de conception par les techniciens qui avaient à cœur de leur présenter eux-mêmes des projets entièrement montés. Ils prévoyaient de proposer différents scénarios de projets aux élus pour leur permettre un choix.

La participation d'un élu aurait été nécessaire aux techniciens locaux. Cependant cette participation aurait éventuellement pu être facultative si les techniciens avaient pu s'appuyer sur un " projet de ville " pour bâtir leurs hypothèses.

c - Le projet de ville

Par " projet de ville ", nous entendons projet de développement non seulement multifonctionnel sur le plan technique, mais aussi prévisions à moyen et long termes, programmations, sur les plans économique et social.

Suite à l'évolution qu'elles ont suivie depuis les lois de décentralisation, les villes disposent aujourd'hui d'un potentiel de compétences et de moyens - sur le plan politique comme sur le plan de la gestion - qu'elles peuvent mettre en œuvre dans un projet global de développement urbain [BONA9201]. Le " projet de ville ", c'est à la fois la caractérisation du développement recherché pour la ville, les actions à mettre en œuvre pour atteindre cet état de développement, et le rythme de réalisation de ce projet. Un axe directeur de ce développement pourrait être bien sûr l'aménagement du territoire

¹ Par " développement fonctionnel ", nous entendons l'ensemble des fonctions, des services qui seront mis par la ville à la disposition des usagers, des citoyens, des professionnels.

communal, mais ce pourraient être aussi des objectifs de solidarité sociale, d'amélioration de la vie quotidienne, de croissance ou de revitalisation du tissu économique... [BONA9201].

Nous nous sommes proposés de réfléchir au RMS avant tout comme un outil de service urbain. A l'intérieur de ce champ, on peut tout à fait imaginer des applications réalisables grâce à lui en matière de solidarité sociale, d'amélioration de la vie quotidienne.

Nous avons volontairement exclu de notre analyse les applications dans le domaine du développement économique local car cela ne rentrait pas directement dans le champ de la gestion urbaine et que nous n'aurions pu nous pencher sur ces aspects que de façon trop superficielle. Mais l'utilisation du RMS pourrait tout à fait être envisagée aussi en ce sens¹.

C'est l'existence d'un projet de ville qui est importante. Qu'il soit formalisé dans un " plan " ou un " programme ", ou qu'il n'existe que de façon informelle, dans l'esprit des responsables de la politique et de la gestion locale, est secondaire. C'est d'ailleurs sous cette dernière " forme " qu'il risque de se présenter aujourd'hui, l'idée étant encore récente.

Ce ne sont pas seulement les gestionnaires locaux qui ont besoin de savoir dans quel sens on leur demande d'œuvrer, c'est aussi l'ensemble des acteurs socio-économiques qui a besoin de voir la ville évoluer et de savoir quel avenir se dessine localement. Comme le disent P. Bonanni et D. Bettschart, le projet de ville ne doit pas être " un projet de plus ", c'est le projet qui conditionne tous les autres. Pour cela, il doit être conçu à la fois par les politiques et les gestionnaires locaux [BONA9201].

Si un tel projet existait dans une collectivité locale, la présence de l'élus dans un groupe d'étude - groupe de pilotage - sur le réseau partagé pourrait alors être facultative, puisque les grandes orientations, les objectifs généraux assignables au réseau seraient connus. Les élus n'auraient *in fine* plus qu'un travail de contrôle à assurer.

Des perspectives telles que celles que nous avons citées pour un projet de ville peuvent bien sûr ne pas être explicitées. Il pourrait même se trouver qu'elles n'existent tout bonnement pas. Dans ce cas, les questions posées par la conception du RMS pourraient en être le révélateur. La réalisation du réseau en serait certainement reportée quelque peu en attendant qu'une réflexion sur ce chapitre plus général soit menée.

5.2.4 - L'hétérogénéité des cultures de télégestion

Un gestionnaire de réseau n'a généralement qu'une idée vague de la façon dont ses collègues gèrent les autres réseaux dans la même ville. La définition d'un RMS unique et partagé implique dès le départ de prendre en compte l'expression de besoins, d'opinions, de la part d'exploitants de réseaux dont les cultures professionnelles sont différentes.

Il se trouve que le particularisme de chaque culture professionnelle a pu être exacerbé dans le développement d'une télégestion sectorielle, mise au point de façon isolée, fonction technique par fonction technique. Nous avons décrit comment les services techniques avaient pris en charge la mise au point d'outils de télégestion, comment ils avaient acquis leurs compétences et établi des relations avec des fournisseurs variés. Non seulement l'acculturation s'est faite assez isolément, mais en plus, elle a dû se faire à des techniques qui elles-mêmes étaient en rapide évolution, qui elles-mêmes étaient en quête de références, de standard².

Chacune des fonctions techniques urbaines dispose maintenant de réseaux de compétences organisés à l'échelon régional et national (au sein du CNPFT et de l'AIVF) pour confronter les expériences, développer les savoir-faire... mais toujours par fonction. Les services techniques peuvent aussi se référer à diverses normes³ pour faire leurs installations. Mais ces normes ne sont bien sûr pas

¹ Dans l'expérience de Montpellier par exemple, les responsables du projet envisageaient des applications en relation avec les centres d'affaires, régional et international, et avec un parc d'activité.

² Parmi les trois techniques mises en œuvre, télécommunications, informatique, automatique, c'est la première qui était encore récemment en quête de références. Même le texte de loi du 29 décembre sur la réglementation des télécommunications, « par une série de dispositions diverses ajuste les questions d'ordre terminologique » [VALL9101].

³ UTE, EDF, AFME, AFNOR...

universelles, elles sont plus particulièrement adaptées à l'une ou l'autre des fonctions : l'éclairage public, le chauffage, la régulation de trafic...

Eu égard au développement " endémique¹ " des savoir-faire correspondants, nous avons pu constater à l'intérieur d'une même collectivité locale combien le sens recouvert par les différents termes utilisés en télégestion - les *télé-termes* - pourrait varier d'un service technique à l'autre².

La différence de culture professionnelle n'est pas à proprement parler un écueil sur lequel le projet pourrait se briser. Si les acteurs techniques témoignent de volonté pour arriver à définir en commun le projet de réseau partagé, cette diversité de langage sera seulement un frein - certes très fort parfois - un facteur de ralentissement dans la définition du projet. Eviter les malentendus consistera pour le responsable de la conception du RMS à savoir communiquer avec tous les exploitants, à savoir intervenir en médiateur.

Dans les cas où le travail de définition du projet de RMS a été engagé avec la volonté de faire coopérer les deux " mondes " - collectivités locales et télécommunications - le trouble instauré entre les membres de l'organisation technique locale à propos de ce qu'était exactement la télégestion, était propre à renforcer le malaise pré-existant chez les spécialistes des télécommunications vis-à-vis du monde des collectivités locales et d'une technique - la télégestion - qui a souvent été développée de façon très indépendante par rapport aux solutions traditionnellement proposées sur le marché des télécommunications.

5.2.5 - La prise de l'initiative par l'offre

Pour l'avoir finalement observée dans la majorité des cas, nous pouvons dire qu'en l'état actuel de la perception du monde des collectivités locales par les offreurs, quelles qu'en soient les raisons - par exemple la trop évidente indécision des responsables des projets quant à ce qu'il pourraient faire du réseau partagé - la prise de l'initiative par l'offre constitue un écueil important, quelle qu'en soit d'ailleurs aussi la variante.

Deux grands cas de figures peuvent en effet se présenter, soit que la ville soit démarchée par un offreur l'ayant au préalable choisie, soit que la rencontre entre les deux soit purement fortuite.

Il est clair que les conclusions que nous tirons ici ne portent que sur les types d'offeurs que nous avons rencontrés et ne présument pas des résultats que pourraient obtenir par exemple des sociétés de services urbains si elles décidaient de proposer à des collectivités locales la mise en place de réseaux partagés. Ces sociétés sont habituées à travailler avec les collectivités locales, et à travers l'ensemble de leurs filiales, elles disposent d'une large palette de compétences qui pourrait *a priori* permettre la mise en place d'un réseau multiservice.

Les " offeurs " dont nous parlons dans ce qui suit sont ceux que nous avons observés dans les différents cas, ceux des mondes des télécommunications et de l'informatique.

a - Lorsque la ville est ciblée

La ville, si elle est ciblée par l'offreur, le sera en fonction de compétences particulières que ce dernier cherche à faire valoir en télégestion. S'il y a entente entre les deux parties, elles peuvent parvenir à une réalisation.

Cependant, à ce jour, il ne s'est pas manifesté d'offreur polyvalent sur l'ensemble de la gestion technique urbaine. L'offreur, forcément plus ou moins spécialisé dans un domaine ne pourra bien sûr pas acquérir en l'espace du temps imparti pour la conception et la réalisation du projet, toutes les compétences indispensables pour assurer la correcte prise en compte de la télégestion pour tous les autres services.

Risquent de ne fonctionner correctement en exploitation que la ou les fonctions spécialisées de l'offreur, celles dont les développements le motivent le plus, les autres étant finalement laissées pour

¹ Au sens écologique du terme.

² Du fait du retard de la normalisation, on a parfois même pu constater des divergences d'interprétation d'un même terme entre des exploitants du même service.

compte. L'offreur ne pouvant cacher son incompétence sur certains points pourrait très facilement être tenté de renier ses engagements. Le maître d'ouvrage en subirait seul les conséquences ; de nombreuses fonctions resteraient inanimées, ou bien alors le maître d'ouvrage devrait chercher ailleurs les moyens nécessaires à les activer.

La collectivité locale semble d'autant plus s'être faite " abuser " lorsque l'offreur a pu grâce à sa collaboration dans l'installation du système, bénéficier d'un enrichissement de ses compétences, en savoir-faire - certes difficilement quantifiable directement - mais aussi en terme de solutions techniques commercialisables. L'offreur pourra bien sûr valoriser ces enseignements auprès de futurs clients. Si les termes de la collaboration de la collectivité locale au développement du système n'ont pas été prévus et fixés dans un contrat, celle-ci en subira le manque à gagner.

Il est clair que ce scénario peut se produire sans que ce soit nécessairement l'offreur qui soit à l'initiative du projet.

Outre la solution du dépôt de brevet s'il y a lieu, pour régler les termes de la coopération entre des services techniques et un installateur, on pourrait proposer par exemple qu'en fonction de l'importance résiduelle de la contribution de la collectivité locale aux versions successives des logiciels, dans le développement progressif des solutions par son ex-associé, la collectivité locale puisse bénéficier, à des conditions plus ou moins avantageuses, de ces améliorations.

b - Lorsque la rencontre est fortuite

Il se peut aussi que la rencontre entre les deux parties soit purement circonstancielle. Deux cas de figures sont alors possibles.

Soit l'offreur traite le problème de la collectivité locale comme une commande classique. Au regard de l'importance très réduite de ce type de client dans son chiffre d'affaires, il pourrait être peu incité à y consacrer beaucoup de temps - par exemple, faire du sur-mesure semble *a priori* exclu. Le risque est grand que l'offreur propose une solution fortement " standard ", comme la solution technique adéquate.

Compte tenu de l'appréciation grossière qu'aura généralement cet offreur des problèmes rencontrés par ce client inhabituel - problèmes qui en outre risquent de lui paraître plutôt confus, mal formulés - la réponse si elle est rapide sera aussi certainement sans nuances. La solution proposée fera notamment très peu, voire aucun, cas de l'existant matériel et du particularisme local, aspects que les responsables locaux ont justement particulièrement à cœur.

Dans ce type de scénario le dialogue semble impossible. L'incommunicabilité est totale. L'histoire se conclue par la séparation généralement houleuse des parties.

Plus subtilement, l'offreur peut chercher à se placer en catalyseur de la réflexion sur l'intégration des fonctions techniques. Au lieu de n'être qu'un simple " proposeur " de solutions techniques, un agent de réalisation, il se pose en participant actif d'une véritable conception du projet et recherche avec ses " partenaires " quels sont les besoins exacts à satisfaire et comment les satisfaire au mieux. Agissant ainsi " de l'intérieur " du projet, il peut mieux en contrôler l'évolution, tenter de l'infléchir au mieux de ses intérêts et à terme, en espérer un accroissement des perspectives commerciales.

Le problème est qu'il ne maîtrise pas plus que d'autres la conduite de cette réflexion. Son initiative peut engendrer un important " remue-ménages " au sein de l'organisation technique locale, peut conduire à d'intéressants échanges de points de vue sur l'avenir de la ville, mais qui trop débridés, incontrôlés, risquent fort de rester improductifs. La réflexion tourne littéralement en rond, la fatigue et le découragement gagnent les partenaires, l'offreur commence à compter son temps perdu. Le projet, trop ardu, fini par être abandonné, dans ce qui ressemble finalement beaucoup à un soulagement général.

5.2.6 - Les différences de perception des deux mondes

Le caractère marginal que pouvait recouvrir la télégestion faite par les services techniques pour les spécialistes en télécommunications a déjà été évoqué. Pour ces derniers, la diversité des points de vue,

des aspirations, des aspects à prendre en compte, n'est propre qu'à rendre plus difficile la perception de ce qu'est la gestion urbaine et de ce que sont les collectivités locales. A l'inverse, leur vision des choses peut paraître extrêmement réductrice, simpliste, aux gestionnaires locaux.

La distance qui sépare les deux " mondes " peut être illustrée fort à propos par la description de leur approche respective de la conception du réseau multiservice.

Du côté des collectivités locales et des services techniques, de multiples considérations de toutes natures¹ doivent être prises en compte pour bâtir un projet réaliste qui ait des chances d'être accepté par tous les partenaires. La quantité d'informations pouvant être générées par l'ensemble des partenaires à propos du projet, est telle qu'on a du mal à maîtriser l'afflux, à les hiérarchiser, à opérer une discrimination rationnelle entre elles. On craint de ne pas avoir pris en compte des éléments importants. On aurait besoin de structurer une démarche de prise en compte méthodique et rationnelle de ces données pour arriver à spécifier clairement les besoins auxquels le réseau partagé devrait répondre, les objectifs qu'il permettrait de viser.

Cela ne se faisant pas, les besoins restent inexprimés ou mal exprimés. De ceux que certains acteurs exposent, on a du mal à déterminer s'ils sont pertinents et représentatifs. On peut être tenté, finalement de se replier sur une autre méthode, de chercher à raisonner à partir de propositions sur des types de solutions techniques. A partir de corrections, par touches successives sur ces propositions, on compte tendre progressivement vers la solution adéquate.

Du côté des spécialistes des télécommunications, la démarche est très technique, le problème ne doit plus être qu'un problème technique. Il s'agit d'une question de dimensionnement pour laquelle on a seulement à connaître les caractéristiques des échanges entre des points (débits et fréquences). Le tout est qu'à travers les applications recherchées par les clients, on puisse évaluer ces grandeurs, donc que les clients expriment leurs besoins ou qu'éventuellement, on arrive à les leur faire préciser.

Les ingénieurs réseaux peuvent être conduits à cette assistance aux clients, pour des applications industrielles ceci est assez courant [GERA9101]. Mais pour une expertise auprès des collectivités locales, du moins dans le cadre d'un projet aussi particulier que celui du RMS, ceci semble une tâche démesurée. Le terrain est trop mal connu de l'ingénieur des télécommunications. Et en toute rigueur, faire une proposition de réseau sans connaître les caractéristiques des échanges est inconcevable. Pour l'ingénieur rigoureux, se lancer dans le jeu des propositions-corrrections avec les maîtres d'ouvrages n'a simplement pas de sens.

Compte tenu de l'incapacité des acteurs de chaque monde à se rapprocher du point de vue de l'autre, l'erreur dans certains projets a pu être de vouloir les faire se rencontrer dès le début des études de conception dans des groupes d'étude. Cette rencontre intempestive a pu aboutir à une situation de *statu quo* créant à la longue un climat de malentendu :

- d'une part, une demande sollicitait des suggestions afin de s'appuyer sur elles pour formuler ses besoins. Elle était en cela en quelque sorte à la recherche d'une base solide dans un univers où tout ne semblait être que mouvance et incertitude (réglementaire et technique) ;
- d'autre part, une offre ne concevait de faire une proposition qu'à partir de besoins clairement exprimés, et c'est seulement la confusion qui lui sautait aux yeux.

Un faux-problème - puisque les compétences sont bien complémentaires, mais simplement avec une autre temporisation - a pu être funeste au projet.

Ajoutons que si finalement les spécialistes qui se refusaient à faire la moindre proposition compte tenu de la perception trop floue qu'ils estimaient avoir des besoins de leurs clients, finissaient par " céder " aux sollicitations réitérées de ces derniers, la même grossièreté que celle décrite plus haut dans l'appréhension du problème (voir § 5.2.5.b - *Lorsque la rencontre est fortuite*), ne leur permettait de faire qu'une première proposition beaucoup trop " standard ". Ce réflexe - paraissant très basement " commercial " aux demandeurs - pouvant s'expliquer selon nous, par le besoin de l'ingénieur des

¹ Telles que celles évoquées dans les chapitres 1 et 2, et en annexe 2.1.

télécommunications de se rattacher à son tour à du " solide " dans un problème dont il ne percevait que confusion et indécision.

Compte tenu du climat tendu instauré auparavant par le *statu quo*, cette réponse pour des clients qui estimaient de leur côté avoir délivré des informations suffisamment nombreuses pour qu'on leur propose autre chose que des solutions " standard ", pouvait paraître peu sérieuse et l'on se mettait à douter de l'intérêt de l'offreur pour le problème. On se retrouvait dans la situation de l'écueil précédent.

Autre aspect de la distance séparant les deux mondes ; la maîtrise très approximative du b.a.-ba de la technique des télécommunications chez certains maîtres d'ouvrages, à certainement contribué à nuire aux échanges avec les spécialistes des télécommunications. La méconnaissance des maîtres d'ouvrages était à peu près égale à celle des spécialistes des télécommunications vis-à-vis des collectivités locales et du contexte dans lequel elles se trouvent¹.

5.2.7 - Les vicissitudes du partenariat

Compte tenu du nombre de points de vue à prendre en compte, des avis opposés qui peuvent s'exprimer, des enjeux pour tous, il ne fait plus aucun doute au stade où nous sommes parvenus que la méthode ne pourra être que participative. Certaines villes ont d'ailleurs bien essayé de mettre en œuvre cette participation. De la façon dont se sont déroulées les choses, ou dont elles auraient pu se dérouler, nous pouvons tirer des enseignements.

Par vicissitudes, nous entendons notamment le *dilletantisme*, qu'il soit réel ou simulé.

a - Le dilletantisme

S'il est réel, le dilletantisme de partenaires assistants épisodiquement aux réunions du groupe de travail sur la définition du projet, ou se faisant remplacer par des personnes, différentes à chaque fois, non informées de leur rôle ou de la teneur du projet, non seulement permet bien sûr de douter fortement de l'intérêt des personnes concernées, de leur adhésion à l'exploitation du futur RMS, mais en plus est néfaste à l'ensemble du partenariat². Chaque partenaire a besoin de savoir comment il se situe par rapport à l'ensemble des autres. Toute inconnue de ce point de vue est déstabilisante et perturbe le processus de définition du projet.

Cette perturbation pourrait d'ailleurs être utilisée comme une arme par des acteurs opposés au projet mais qui ne souhaiteraient pas le manifester ouvertement. Quoi qu'il en soit, un tel comportement aura tôt fait d'éclairer sur leurs intentions. Simulant le dilletantisme, un acteur peut avoir comme méthode lorsqu'il réapparaît, de systématiquement remettre en question - sous prétexte de non représentativité par exemple - des acquis gagnés en son absence par l'ensemble des autres partenaires dans la progression de l'étude. Il est en effet préférable que les décisions soient prises consensuellement, d'arriver à l'unanimité même si ceci est plus difficile³, plutôt qu'à la simple majorité. Le RMS, on l'a dit est trop basé sur la coopération franche de tous, pour se permettre d'être contraignant. A quoi servirait la seule majorité si dans la pratique, le fonctionnement de l'outil était rendu impossible par une minorité opposée ?

Si le réseau en lui-même, de façon réaliste, ne peut pas, ne doit pas, être contraignant, la méthode elle devra faire en sorte que tous les avis s'expriment. Le partenariat donne un droit d'expression à chacun, mais constitue de ce point de vue aussi un devoir. La méthode doit avoir comme objectif de mettre chacun devant ses responsabilités, quelles que soient les opinions pour ou contre le projet.

¹ Notre travail contribuera, nous l'espérons - même si ce n'est que modestement -, à établir " une passerelle " entre ces deux mondes.

² « Il est très difficile, dans beaucoup d'entreprises de cacher délibérément quelque chose. Même quand cela est possible, une telle volonté, une fois révélée ferait courir un risque sérieux à celui qui aurait essayé » [LIVI8701]. Cette attitude se retournerait aussi contre son responsable.

³ Nous savons que même si un consensus peut être atteint, il n'y aura pas de garantie pour que cela en soit un vrai [HIRS8501], mais ces " apparences " seront plus efficaces dans l'action qu'une décision autoritaire, car comme le dit R. Ackoff, les acteurs estiment généralement que « mieux vaut planifier pour soi-même, même si c'est mal fait, que " d'être planifié " par les autres, même si c'est bien fait » (in [HIRS8501]).

Puisqu'il s'agira d'un devoir d'expression, le silence engagera lourdement ; il aura valeur d'acceptation. Les partenaires étant effectivement parvenus à définir la solution consensuelle pourront ensuite, si besoin est de se justifier, s'appuyer sur des documents établissant leur bon droit, et ce à différents stades du processus de définition du projet.

b - L'influence

Impliquant un devoir d'expression, la méthode devait aussi aider les acteurs locaux à définir leur projet de RMS, doit aussi être conçue de sorte à parer à un autre écueil décelé : *l'influence* que pourraient exercer certains acteurs sur d'autres dans le processus de définition des caractéristiques du projet¹.

S'il est dans l'ordre des choses que des acteurs cherchent à rallier à leur opinion le plus grand nombre possible de partenaires pour faire aller le projet dans un sens qui les intéresse plus particulièrement, en revanche et à l'inverse, il n'est pas acceptable que dans un processus participatif d'autres acteurs n'expriment pas leur opinion, par exemple trop sous la coupe de leur supérieur hiérarchique qu'ils pourraient se trouver. Ces personnes ne sont bien sûr pas sans opinion ; en aparté, elles peuvent exprimer des points de vues diamétralement opposés à ce qu'elles se sentent obligées d'agréer ou de déclarer dans des réunions².

Certes on peut rencontrer toutes les personnalités, des plus expansives aux plus introverties³ mais la définition du réseau multiservice local peut nécessiter que les natures se forcent. La méthode de conception pourrait y inciter car le réseau une fois réalisé sera unique et chacun devra s'en accommoder. Il serait dommageable pour l'ensemble de l'organisation technique locale, voire de la collectivité, que certains aspects concernant le réseau aient été négligés parce qu'un représentant n'aura pas osé exprimer son point de vue.

c - La reconnaissance d'un responsable

Les études voulant mettre en œuvre un partenariat pour définir le réseau partagé au sein de l'organisation technique locale ont pu être confrontées à la difficulté d'identifier clairement un responsable chargé de l'étude de conception. Celui-ci n'était pas nécessairement le maître d'ouvrage du projet global⁴.

La conception nécessite que les services techniques répondent à un certain nombre de questions pour que l'on arrive à connaître leurs besoins et le potentiel de moyens humains et techniques que chacun d'eux représente dans la perspective de la réalisation et de l'exploitation du RMS.

Pour qu'il réalise sa mission, il est indispensable que le responsable de l'étude de conception soit reconnu par l'ensemble des gestionnaires de réseaux. Pour que ceux-ci lui accordent le crédit suffisant il ne faut pas qu'ils le suspectent de "mettre le nez dans leurs affaires"⁵. Pour cela, sa mission devra être bien comprise de tous.

La reconnaissance du responsable de l'étude pourrait être obtenue simplement grâce à la hiérarchie à laquelle sont soumis les services techniques - ce qui peut expliquer en partie l'engagement

¹ « Ce qui est incertitude du point de vue des problèmes est pouvoir du point de vue des acteurs [...]. Ceux qui par leur situation, leurs ressources ou leurs capacités [...] sont capables de [...] contrôler [cette incertitude, vont tenter d'utiliser] leur pouvoir pour s'imposer face aux autres » [CROZ7701].

² A l'issue d'une réunion, l'ensemble des partenaires s'accordait à reconnaître l'intérêt que pourrait présenter un réseau partagé. Un technicien qui avait participé régulièrement au groupe d'étude nous révéla que selon lui une banque de données urbaines aurait été largement suffisante aux besoins de la ville.

³ Notre rôle ne va pas jusqu'à analyser les personnalités des partenaires.

⁴ Nous considérons d'ailleurs qu'il est préférable pour le projet que les deux rôles de maître d'ouvrage et de responsable de la conception, ne soient pas cumulés.

⁵ Evoquant de la susceptibilité des services d'une entreprise par rapport à leurs attributions, C. Doucet l'explique par le fait que ces attributions sont inséparables de leurs responsabilités : « Il est normal que [les services] considèrent [...] avec méfiance un [agent] extérieur qui vient interférer dans leurs affaires intérieures, et ce d'autant qu'ils se sentent *a priori* les plus compétents pour traiter celles-ci... » [DOUC8601]. L'explication est toute aussi valable pour des services techniques urbains qui peuvent exécuter leur mission indépendamment les uns des autres.

des maîtres d'ouvrages des projets ; elle procède alors plutôt de la " soumission " [CROZ7701] (voir § 5.2.2.1 - Faire adhérer). Cette reconnaissance pourrait certainement aussi être gagnée de façon plus sincère grâce aux compétences et à la représentativité du concepteur. Les deux moyens d'être reconnus ne s'excluent pas mais l'on peut craindre que le premier soit trop tentant et que l'on en use trop rapidement en cas de réticence de la part d'un service.

Le responsable de l'étude n'étant pas nécessairement le maître d'ouvrage du projet, il peut à l'inverse se poser un problème d'identification pour les différents partenaires. L'appui du maître d'ouvrage peut aider à cette identification en même temps qu'assurer la reconnaissance, le respect, de la tâche du responsable de la conception. Cependant, la présence trop marquée du maître d'ouvrage peut aussi fausser le jeu. Il y a donc un équilibre à trouver.

On a pu voir un acteur particulièrement motivé qui était présenté comme le responsable de l'étude. Ce rôle semblait en effet incomber " naturellement " à cette personne faisant preuve d'imagination quant à l'usage du réseau partagé. De fait, elle était une force de proposition auprès de tous les partenaires. Cet acteur qui semblait œuvrer avec le total assentiment de la hiérarchie, restait cependant sous un étroit contrôle de celle-ci, qui agissait alors comme une doublure parfois interférente. La mise en place de cette structure bicéphale n'avait rien de concerté mais s'avérait inévitable dès lors qu'aucune règle n'avait été fixée au départ pour le fonctionnement du groupe d'étude.

Enfin, la correcte représentativité de l'ensemble de l'organisation technique locale suppose que chaque service technique soit représenté dans les groupes d'études, mais aussi que le responsable de l'étude soit indépendant de chacun de ces services, pour ne pas privilégier les uns par rapport aux autres dans les éventuels arbitrages. Cela semble aller de soi mais cela ne fut pourtant pas toujours réalisé. Les précautions prises par la SAGEP en 1989 ont bien montré qu'un gestionnaire serait mal venu d'aller enquêter auprès d'autres exploitants.

Pour des raisons de partialité, d'influencabilité et de non reconnaissance par les services techniques du droit de s'immiscer dans leurs affaires, faire réaliser l'étude par un gestionnaire de réseau serait certainement une erreur.

La méthode devra trouver des réponses à la question du choix du responsable de l'étude : avalisé par les responsables de projets, indépendant des services techniques, reconnu et rassurant pour eux, mais aussi libre vis-à-vis des responsables du projet, ses clients directs certes, mais aussi, dans le cadre de l'étude, des partenaires parmi d'autres.

5.2.8 - L'hétéroclisme

De façon réaliste, les services techniques ne peuvent prendre à leur charge des services relevant d'autres types de compétences, le RMS ne peut non plus être le siège, le support de toutes ces compétences hétéroclites. A travers la tentative de prise en compte de *tous* ces services, la conception du RMS s'approcherait finalement d'un projet de modélisation de la ville. Ceci reporterait très loin dans le temps - et peut-être même à l'infini - les chances de voir un jour un outil opérationnel. En tout cas, l'organisation technique locale pour laquelle fut initialement imaginé le projet de RMS n'y trouverait pas son compte.

Lorsqu'il a été tenté, l'hétéroclisme - en l'occurrence le mélange du technique, de la sécurité et du social - a montré de lui même qu'il n'était pas viable¹. Certes, rien ne différencie un câble qui sert à la télésurveillance des personnes âgées d'un câble qui sert à la régulation des chaufferies ou à la surveillance de locaux, certains équipements terminaux peuvent même être identiques (centrales CSI). Seulement, la nature du service n'est pas la même. On ne peut pas demander à des techniciens ou à du personnel de sécurité d'assurer des services de nature sociale sous le seul prétexte que certains de ces services reposent

¹ Les pompiers de Gardanne ont souhaité rapidement être désaisis de l'application de télé-assistance dont ils avaient la charge dans le cadre d'URBAO. C'est le centre communal d'action sociale - auquel on avait initialement préféré les pompiers - qui a repris le service, dans un cadre indépendant d'URBAO cette fois.

sur l'utilisation d'un réseau de télésurveillance. Ceci paraît être une évidence, mais c'est bien ce qui a pu être tenté dans certains cas.

L'exemple de la télé-assistance

On sait d'une façon générale, que pour diverses raisons de nature physique et de nature psychologique, le service de télésurveillance de personnes âgées, de personnes dépendantes, est sujet à la production d'un certain nombre de déclenchements " non productifs d'interventions ". En 1991, la centrale de télésurveillance Equinoxe basée à Paris, sur un total de 47.381 appels dans l'année, n'enregistrera que 4,5 % d'appels ayant nécessité des secours¹. Ce chiffre est parfaitement représentatif de ce genre de service.

Au début des années quatre-vingt dix², un nombre important de ces appels étaient imputables à la technique encore largement perfectible des transmetteurs (émetteurs-récepteurs) installés chez les abonnés. La technique des transmetteurs s'étant améliorée depuis, elle induit de moins en moins ce genre d'appel. Les autres causes subsistantes " d'appels non provoqués " - ANP - sont les interférences radio, les orages, les interventions sur les lignes téléphoniques³. Quelle qu'en soit la cause, ces appels non provoqués n'en nécessitent pas moins un traitement : la vérification parfois longue auprès de l'abonné - souvent mal entendant et qui vaque à ses occupations - du fait qu'il s'agit bien simplement d'un dysfonctionnement technique et non d'un malaise.

On sait aussi que ces systèmes représentent le plus pratique - voire l'unique - moyen pour rentrer en contact avec l'extérieur pour des personnes isolées. Les abonnés s'en servent pour entamer une conversation avec une personne disponible en permanence pour les écouter⁴. Ces d'appels peuvent être plus que de simples conversations de convivialité. Lorsqu'ils se cachent derrière des " appels non provoqués " ils nécessitent un véritable traitement psychologique des personnes. Cette utilité du service s'est révélée plus récemment ; les centrales d'écoute commencent à s'organiser pour y répondre. Il est évident qu'elle demande encore plus de disponibilité et d'attention que par le passé.

On sait enfin que ces systèmes demandent une maintenance très importante pour connecter au réseau de nouveaux abonnés ou résilier des abonnements. Ce service est en effet souvent la dernière solution permettant le maintien à domicile des personnes. Au cours de l'année 1993, l'association Equinoxe a posé 639 transmetteurs et en a retiré 435, pour en fin d'exercice compter 1.490 abonnés, ce qui aboutit à un taux de renouvellement⁵ de 72 %.

Les trois facteurs que nous venons de décrire comme caractéristiques du service de télésurveillance sont trois facteurs qui créent autant de conditions d'exploitation que l'on souhaite ne pas rencontrer en gestion technique centralisée. Par ailleurs des services de sécurité comme celui des pompiers, ont montré qu'il n'avaient pas la disponibilité nécessaire à assurer une écoute telle qu'elle se caractérise. Ce service social ne déclenche que très peu d'interventions d'urgences.

L'intégration est un processus

Vouloir faire atteindre une taille critique au réseau partagé pour accroître les chances de le " rentabiliser " a pu inciter à essayer d'y accumuler des services de natures diverses. Cependant, si cette taille critique existe, aujourd'hui, on ne la connaît pas. En l'état actuel de nos connaissances - de notre ignorance - cette poursuite de la rentabilité pourrait conduire à la mégalomanie. Dans l'absolu, rien n'empêche d'imaginer la juxtaposition d'un " module " télé-assistance au modèle de RMS que nous proposerons plus loin (voir Chapitre 6). Mais dans ce cas, comme nous venons de le démontrer, le service ne pourrait être assuré que par des services sociaux.

¹ Entretien avec B. Raviart, Directeur-adjoint de l'association Equinoxe.

² C'est à cette époque qu'URBAO a été réalisé à Gardanne et qu'avait lieu l'étude de conception du PCU nîmois.

³ Ce service utilise comme support le RTC.

⁴ On l'appelle d'ailleurs " l'écouter ".

⁵ Somme des poses et retraits, divisée par le total en fin d'année.

On peut bien sûr imaginer un RMS non limité aux seuls services techniques. Dans le modèle que nous proposerons plus loin, des relations avec l'extérieur de la sphère technique locale seront envisagées.

De même que nous considérerons que la connexion avec les services de l'urbanisme par exemple pourrait aboutir à la création d'un observatoire urbain, les applications " en connexion ", resteront dans notre conception d'intégration, " extérieures " au RMS.

Fixer des limites de ce type n'est pas en contradiction avec notre objectif d'intégration. S'il y a une intégration à mettre en place, il n'y en a pas moins une méthode à respecter. Vouloir intégrer trop vite et trop tôt, tout et n'importe quoi, ferait courir le risque de rupture dans les méthodes de travail des utilisateurs, de rejet en bloc des moyens proposés.

On pourrait souhaiter un RMS plus polyvalent. Nous pensons que l'intégration ne doit pas être vue comme une simple juxtaposition d'applications. A l'inverse, et cela pourra aller dans le sens de ceux qui voudraient un réseau partagé administrant plus de services, nous pensons que l'intégration n'est pas un état figé mais un processus. Sur un " noyau d'intégration " initial, rien ne dit que l'on ne pourra pas greffer petit à petit de nouvelles applications, nouvelles applications qui nécessiteront de repenser l'organisation dans son ensemble en conséquence¹.

L'intégration des fonctions n'est certainement pas non plus donnée *a priori*, elle dépend des relations que l'on est apte à établir entre des éléments qui étaient apparemment indépendants. Simplement, on ne doit chercher à intégrer que les éléments entre lesquels on a identifié des relations possibles.

Nous pensons que l'important, comme dans tout processus, est de l'initier. Le fait est qu'aujourd'hui le processus ne l'est pas et que la rigueur, si l'on veut qu'il se développe, est certainement d'être modeste dans ses ambitions initiales.

5.2.9 - Le coût des solutions

Les services techniques ont montré que grâce à leurs compétences propres, ils savaient prendre en charge le développement de la télégestion, réseau technique par réseau technique. La technique de juxtaposition de flux étant disponible sur le marché, il serait même possible que certaines villes disposent déjà de réseaux-soutiens partagés (voir § 5.3.3 - Le " rachat ").

Mais même si l'on dispose déjà d'une technique de superposition de flux sur un même support, passer à une gestion technique intégrée requiert des compétences techniques - notamment en administration de réseau - dont les collectivités locales ne disposent pas aujourd'hui. Ceci oblige donc de toute façon à faire appel à une expertise extérieure.

Or, le coût des solutions proposées par les experts a parfois pu apparaître comme l'ultime écueil s'opposant au lancement d'une réalisation.

Le fait est que les offres qui ont été faites aux collectivités locales ont généralement été faites au prix du marché. Et c'était déjà trop cher. Simplement parce que le marché dont on parle, celui composé des clients traditionnels des offreurs de services de télécommunications - les entreprises industrielles - on ne peut pas dire que les collectivités locales en fassent partie, fondamentalement à cause de leur solvabilité, mais aussi à cause de leurs besoins potentiellement beaucoup plus variés et certainement originaux par rapport à ceux des entreprises : services administratifs, services techniques, services à la population...

Lorsque des propositions chiffrées trop coûteuses ont été faites aux collectivités locales, on a pu constater qu'il n'y a pas eu beaucoup de place pour la négociation. Les propositions de prise en charge par les villes de certains travaux de génie-civil n'y ont rien fait, les offreurs sont restés intransigeants.

¹ « Le système ne s'équilibre pas par rapport à un environnement, il évolue avec lui [...] : en le faisant évoluer, il évolue lui-même, et l'évolution de cet environnement est affectée par son intervention sur les systèmes dont il est le substrat... » [LEMO9001].

L'intransigeance de l'opérateur national

Suite à la déconvenue enregistrée sur Paris par la première étude de mise en place d'un réseau partagé, essentiellement à cause de problèmes de négociation commerciale entre la SAGEP et France Télécom, le Directeur de la SAGEP, entreprit en 1988 de proposer à l'opérateur national des solutions de politiques commerciales nouvelles à l'égard des collectivités locales¹.

Son raisonnement - sa démonstration - se basait sur le fait que les villes se trouvaient engagées de façon inéluctable dans un processus d'automatisation de la gestion des services, car la Gestion Technique Automatisée - GTA - leur permettait de réaliser des économies.

Estimant que sans une politique de rabais à l'égard des collectivités locales celles-ci n'auraient pas d'intérêt à entreprendre des politiques actives de développement des télécommunications et se cantonneraient au strict minimum, avec les moyens les plus économiques, les plus rustiques², on pouvait penser que l'opérateur national verrait lui échapper un marché potentiel.

Estimant que le réseau partagé pourrait permettre aux collectivités locales d'économiser 20 % sur leur facture³, il invitait les deux parties à trouver un terrain d'entente ; une politique commerciale attractive de l'un pouvant répondre à une politique de développement des télécommunications de l'autre.

Quelques mois plus tard, l'expérience de Besançon montrera que l'attitude à l'égard des collectivités locales n'avait pas changée. Selon le Directeur du Service Electricité-Chauffage de la Ville de Besançon, sur la base de la première proposition tarifaire faite en août 1989 à la Ville par la Direction Régionale de France Télécom, l'abonnement au service Transveil pour assurer une télégestion multiservice avait toutes les chances d'aboutir à un accord de la part des élus. La politique d'implantation de Transveil sur le territoire national reposait sur la méthode du partenariat local avec des prestataires de services et des clients importants [FTTR9101]*. Divers intéressés s'étaient manifestés sur le site de Besançon (banques, industries) qui attendaient la décision d'engagement de la Ville pour sceller le partenariat. La proposition d'août 1989 n'était qu'une pré-étude [BESA8901]*, la Ville demande à France Télécom de lui faire une offre commerciale [BESA9001]*, [BESA9002]*.

La Direction Régionale de Franche-Comté sera dessaisie de l'affaire et le dossier transmis à la DGT qui le confiera au service Offre-Sur-Mesure (OSM)⁴. Estimant que les débits générés par la télégestion des chaufferies de Besançon étaient anormalement importants par rapport aux conditions d'usage prévues sur Transveil, l'OSM reverra à la hausse les tarifs de la Direction Régionale. La facture sera alors telle, que pour la Ville la question de l'intérêt de Transveil ne se posera même plus. Peu de place sera laissée à la négociation, les deux parties en gardent encore un souvenir très présent. L'ensemble des partenaires bizontins interprètera cette proposition de France Télécom comme une manœuvre pour se désengager d'un partenariat qu'elle aurait finalement jugé inintéressant.

L'attitude commerciale intransigente de l'entreprise publique à l'égard des collectivités locales peut très bien se justifier par une politique délibérée à leur égard. Cependant, plus fondamentalement, l'expérience de Besançon aura selon nous été révélatrice d'un certain état d'esprit à leur égard.

Dans la pré-étude d'août 1989, il n'y a pas une palette de solutions proposée à la Ville ; la solution évidente c'est Transveil. Le client n'a pas *a priori* ; cette solution pourrait lui convenir. Lorsque l'opérateur s'aperçoit que les débits de certaines applications ne sont finalement pas si adaptés que cela au fonctionnement normal du service Transveil, la réaction n'est pas de chercher une autre solution technique, mais revient en fait à envisager de faire payer à la collectivité locale le coût de l'inadaptation de son problème à la solution⁵.

¹ Nous avons évoqué ces propositions dans le chapitre 4 (voir § 4.6.5 - Elargissement de la question).

² Elles réfreineraient leurs besoins à cause du problème du coût.

³ Estimation faite à partir du cas des services techniques de la Ville de Paris. Nous estimons pour notre part que le RMS que nous concevons présentera un intérêt avant tout grâce à ses externalités.

⁴ *Entretiens avec le Délégué Général de l'Observatoire des Télécommunications dans la Ville, et un ingénieur du service Offre-Sur-Mesure de France Télécom.*

⁵ Nous semblons faire porter un jugement exclusivement sur l'opérateur national ; il faut rappeler qu'il a participé à 3 des 5 projets qui se sont soldés par un échec. Les divers entretiens effectués au cours de cette recherche, avec des personnes ayant participé directement à des projets ou avec des personnes consultées sur ce type de projet, avec des représentants du monde de la gestion technique urbaine, comme avec des représentants du monde des télécommunications, résonneront du même écho ; celui du peu d'intérêt pour les problèmes spécifiques à la gestion urbaine.

La recherche d'une hypothétique rentabilité

Le coût prohibitif des solutions, il faut le reconnaître, n'est pas forcément toujours le fait des offreurs. Il peut être dû à une démesure du projet venant des maîtres d'ouvrages ou des concepteurs. Dans le cas de Nîmes, c'est en envisageant différentes solutions pour arriver à générer des recettes de plus en plus substantielles permettant d'amortir et de rentabiliser d'autant plus vite le PCU, que la Ville a pu se trouver face à un investissement supérieur à 23 millions de francs pour sa réalisation [OPTI9001]*. Un emprunt sur 10 ans à 9 % devant couvrir l'ensemble de l'investissement l'aurait obligé à réserver chaque année sur son budget plus de 7 millions de francs.

La Ville si elle voulait pouvoir exercer une activité commerciale - comme la surveillance de magasins, de bijouteries, de banques - devait, pour proposer une offre compétitive sur le marché de la télésurveillance, s'astreindre à une mise en conformité de son PCU à des normes (normes APSAIRD). Cette conformation serait d'autant plus onéreuse que la Ville voudrait élargir sa clientèle. On sait que la Ville rechercha en vain des tiers investisseurs.

Compte tenu de la difficulté pour les collectivités locales de trouver de quoi financer de tels projets, la solution pouvait effectivement venir de tiers investisseurs. La Ville de Gardanne a pu bénéficier de l'aide d'un financeur (Sinerg, société filiale de la Caisse des Dépôts et Consignations), celui-ci devant se rembourser sur les économies d'énergies réalisées grâce au système Taurus. Les économies dont on parle ici sont celles dégageables par le seul fait d'adopter la télégestion, des chaufferies, de la climatisation. On se place par rapport à un état initial de " degré zéro " dans la télégestion ; les économies là sont certainement envisageables, évaluables, ce sont celles permises par la télégestion, on peut intéresser un tiers investisseur.

5.2.10 - Conclusion

a - Les écueils sont tous de conception

Identifier les écueils apparus dès la phase de conception des projets, réfléchir à des solutions pour les éviter doit nous permettre de bâtir une méthode permettant aux acteurs locaux d'aller de l'intention d'intégrer un certain nombre de fonctions techniques urbaines, jusqu'à la définition d'un projet de RMS, local, unique et partagé par tous les partenaires (voir figure 5.1).

La connaissance du contexte général décrit en première partie aura permis de mieux comprendre les raisons de ces difficultés et d'y trouver des solutions adaptées.

Cependant, on peut se demander si dans l'énumération des écueils, on aura atteint l'exhaustivité sur laquelle on pourrait fonder une méthode véritablement efficace.

Nous ne pouvons bien sûr pas l'affirmer. Le contexte dans lequel doit naître le projet de RMS est d'une telle variété, qu'il peut engendrer une infinité de problèmes pouvant entraver la réalisation du réseau. Cependant, la redondance que nous aurons pu observée sur des cas indépendants les uns des autres nous permet de croire en la mise à jour des difficultés les plus importantes, les plus susceptibles de se reproduire d'un cas à l'autre.

C'est grâce à l'adaptabilité de la méthode et à la liberté laissée aux acteurs locaux, qu'il sera possible de prendre en compte les aspects spécifiques à chaque site.

Un cas apparemment contradictoire

Des six tentatives de mise en place d'un réseau partagé, cinq ne dépasseront pas le stade des études de conception. Des difficultés apparues avant même que la réalisation d'un réseau partagé n'ait été entamée, on ne peut pas dire qu'elles soient liées au réseau à proprement parler. Elles sont bien plutôt liées à l'idée que l'on peut se faire *a priori* de ce que sera la réalité future, lorsque le nouveau système sera en service. Elles sont *de conception*.

Le sixième cas, le réseau de Gardanne est aujourd'hui une réalité, mais il est contraint à un fonctionnement dégradé dont on peut douter qu'il ait convenu aux maîtres d'ouvrages et aux investisseurs s'ils avaient pu l'imaginer. La conception a négligé de prendre en compte des points qui se sont avérés par la suite importants. C'est l'exploitation qui en a été le révélateur.

On ne peut bien sûr pas prévoir toutes les éventualités, parer à tout, il subsistera notamment toujours des problèmes que l'on rencontrera dès le début de l'exploitation. Ce seront les problèmes inhérents à toute adoption, à tout apprentissage. Ils seront passagers mais inévitables, on ne pourra chercher qu'à atténuer leurs effets grâce à des techniques et des méthodes spécifiques (ergonomie, formation...).

Concernant la prévention de problèmes pouvant avoir un effet durable sur l'exploitation, l'exemple de Gardanne est une leçon. Plus que les autres, il démontre que *la conception du RMS* est fondamentale. Elle devra être menée de façon méthodique. La méthode devra permettre d'élargir le cercle des personnes consultées sur le projet, autant que nécessaire pour s'assurer de prendre en compte *tous* les aspects du problème local.

Dans l'absolu, on peut toujours réaliser sans conception. Mais sans une bonne conception, toute réalisation restera imparfaitement exploitable, voire inexploitable.

C'est vraisemblablement parce qu'à Gardanne on n'a pas posé toutes les questions en conception, qu'on a pu aller jusqu'à une réalisation. Mais les questions se sont posées finalement d'elles-mêmes en exploitation, et elles nous renvoient en conception. Les déboires rencontrés à Gardanne nous serviront aussi pour la proposition de méthode. L'apport de ce cas est simplement particulier en ce sens qu'il éclaire le problème de la conception du RMS à partir de l'exploitation *vécue*, plutôt qu'à partir de l'exploitation *imaginée* (qui est le moteur de la conception).

Les écueils sont finalement *tous* de conception.

b - Vers une méthode

Le premier écueil aura démontré le besoin de définir un concept de RMS plus précis que les idées qui étaient proposées aux gestionnaires de réseaux. Il est clair que les motivations de décideurs, d'industriels, d'administrateurs ne pouvaient suffire à faire apparaître un réseau partagé et une intégration viables là où les acteurs ayant en main les infrastructures, les informations et les prérogatives qui serviraient à faire fonctionner le futur réseau, craignaient pour leur situation future.

On remarquera que ce sont les expériences où le mode de travail fut le plus participatif qui ont le moins progressé vers la réalisation. Notre remarque n'a rien d'aberrant par rapport à notre proposition. Nous avons dit plus haut que le fait de réaliser ne constituait aucunement la garantie d'une conception rigoureuse. L'exploitation est l'épreuve de vérité.

La conception repose sur une projection dans le futur. Les acteurs réagissent en fonction de l'image qu'ils se créent de ce futur. Le problème qui s'est posé est que les axes dans lesquels " se projeter " n'ayant pas été bien définis auparavant, chacun s'est fait une idée inquiétante du futur qu'il imaginait avec le nouveau système de gestion. On remarquera que c'est sans doute dans des groupes de travail donnant un rôle essentiel aux gestionnaires de réseaux que les questions les plus essentielles ont été posées. Ce sont ces groupes qui ont aussi imaginé les utilisations les plus originales pour le réseau.

La méthode ne pourra donc être que participative.

Le deuxième écueil aura signifié que cette participation s'étend aux élus locaux et que l'absence d'objectifs de développement urbain serait dommageable au projet d'intégration. C'est au politique de fixer les ambitions du projet. Un projet uniquement technique induirait un coût, qui faute de données quantitatives ne serait justifiable par aucune garantie de rentabilité économique, et qui faute de perspectives sur le développement urbain, ne proposerait pas d'externalités pertinentes. En dernier lieu ce projet ne recevrait pas le sceau politique.

Les différences de cultures professionnelles ne constituent pas l'écueil le plus dangereux. Mais c'est aussi un écueil sur lequel nous ne pourrions pas agir. Nous devons nous contenter de limiter ses effets négatifs. L'exemple des banques de données urbaines démontre que même si c'est parfois

extrêmement difficile, les acteurs de l'organisation technique locale parviennent finalement à parler le même langage. On peut escompter que pour le RMS, l'harmonisation se fera aussi progressivement entre les services qui devront être mis en relation.

Cet écueil signifie aussi que la difficulté risque d'apparaître lorsqu'il s'agira de concilier les intérêts des services les plus avancés en terme de télégestion avec ceux qui le seront le moins.

Concernant la prise d'initiative par les offreurs de moyens, nous concluons qu'elle n'est pas souhaitable car elle aboutit à une conception forcément imparfaite car basée sur une perception imparfaite des besoins réels des futurs utilisateurs. Même si l'exercice d'explicitation des besoins est difficile, se sont bien les gestionnaires de réseaux et les politiques qui disposent de tous les éléments du problème de conception. On ne doit pas sous-estimer leur importance.

L'erreur à parfois été de vouloir faire collaborer mal à propos ces acteurs avec les offreurs. Un simple problème de temporisation a été funeste au projet. Les offreurs n'étaient pas à même de faire expliciter les besoins par les clients.

L'objectif de la méthode devra être de remettre chacun dans son rôle, de faire en sorte qu'au moment où on sollicitera les offreurs, le problème de conception du RMS ne soit plus qu'un problème technique et que toutes ses spécifications aient été explicitées. Tout le travail de la méthode sera de définir ces spécifications avec les acteurs locaux.

Concernant l'ambition du RMS, pour garantir son exploitabilité, la modestie nous conduit à ne l'envisager qu'à partir du savoir-faire et des prérogatives des techniciens. L'intégration étant conçue comme un processus (voir § 5.2.8 et Chapitre 6), on peut envisager que sur un " noyau " technique, pourront progressivement venir se greffer des applications d'autres natures. Les idées nouvelles viennent du fait que l'on parvient à se libérer de sa façon de penser habituelle ; des idées nouvelles pourront naître du simple fait d'utiliser les premières fonctions " intégrant " du réseau.

Enfin, nous n'épiloguerons pas sur la façon dont les offreurs devraient prendre en compte les collectivités locales dans leur politique commerciale. Y trouver des solutions ne fait pas partie de notre sujet.

Cependant, il est vraisemblable qu'aujourd'hui, au vu de l'évolution du marché des télécommunications, les propositions faites en 1988 par le Directeur de la SAGEP à France Télécom pourraient être examinées sous un nouveau jour.

Concernant la recherche de sources d'investissement extérieures, le problème est que le projet de RMS se positionne comme innovation par rapport à la télégestion sectorielle, non pas par rapport à l'état " zéro télégestion ". La télégestion s'est aujourd'hui bien développée dans les collectivités locales. Les tiers investisseurs misaient sur les économies générables par la GTC. Pour le RMS, les financements extérieurs que l'on pourrait attendre seraient essentiellement des aides au titre de l'innovation. Nous plaçons essentiellement l'intérêt du RMS pour une collectivité publique, dans les externalités.

Parmi les solutions d'économie que l'on peut préconiser pour limiter le coût de la réalisation, la première serait de respecter le souci des acteurs locaux de prendre au maximum en compte les moyens existants. Les offreurs n'en ont pas toujours bien répondu à ce souci.

La seconde serait ne pas chercher à étaler seulement le financement dans le temps - avec des intérêts courant sur plusieurs années - mais d'étaler aussi la réalisation du réseau. La prévoir en tranches de plusieurs années permettrait en outre de prévoir ses phases successives comme réversibles, ouvertes à des changements de politique urbaine, à des changements de priorité. Enfin, cela permettrait une adoption progressive par les exploitants locaux et la prise en compte toujours possible d'idées nouvelles.

5.3 - Des opportunités

5.3.1 - Introduction

Nous décrivons ici *des* opportunités et non pas *les* opportunités car notre objectif était simplement de montrer qu'il en existait et que dans un cas réel il faudrait éventuellement composer avec elles, voire en tirer parti. L'objectif n'était pas d'atteindre l'exhaustivité.

5.3.2 - L'image

L'exemple le plus explicite d'opportunité que peut présenter le projet de réseau partagé est certainement celui de l'image de marque. Nous avons pu constater l'écho parfois important dont ont pu bénéficier certains projets¹. Grâce aux idées et concepts très médiatiques et valorisants que l'on peut aisément faire graviter autour de ces projets, thèmes tels que ceux de "ville intelligente", de "ville du futur", de "ville communicante", de "communication", d'"innovation", de "technologies nouvelles", de "techniques de pointe" et autres, une ville, une entreprise, voire une individualité, peuvent voir dans le projet un outil de marketing urbain, industriel ou personnel.

Dans la compétition qui s'est instaurée entre les collectivités locales, et qui peut être démultipliée entre des villes traditionnellement en compétition (voir § 1.2.4.2 - Les principaux axes de développement des politiques locales) les volets technologies nouvelles, communication, gestion, sont particulièrement valorisants, valorisables.

Les collectivités locales restent on le sait un marché particulièrement mal appréhendé par l'offre. Dans la concurrence générale qui s'est instaurée entre les fournisseurs d'équipements, entre les sociétés de services, être parmi les rares qui peuvent montrer qu'ils ont travaillé avec les collectivités locales sur des projets originaux, sur-mesure, peut être un atout.

Nous n'épilouernerons pas sur le troisième type de marketing.

En outre on peut dire aussi que même longtemps après qu'ils aient été abandonnés, ces projets on pu être cités en exemple, aussi bien au bénéfice de la ville que des partenaires extérieurs. Qui d'ailleurs auraient eu intérêt à ce que l'effet s'estompe ? On peut donc conférer aux projets de type RMS des images non seulement valorisantes mais en plus à caractère persistant.

5.3.3 - Le "rachat"

Nous avons déjà évoqué l'apparition d'une culture propre aux services techniques en matière de télégestion, avec l'établissement de relations professionnelles privilégiées avec certaines sociétés, et aussi avec la mise en place d'infrastructures propres.

On sait que les égoûts, pouvant être considérés par les collectivités locales comme domaine privé - propriété de la collectivité locale - ont pu servir à installer des lignes d'intérêt privé pour la télégestion des réseaux d'assainissement dans plusieurs villes. L'administration des Télécommunications considérait elle ces réseaux comme faisant partie du domaine public et voulait les assujettir à autorisation et à redevance² [CERG8703], [GEOR9201]. Les exploitants de réseaux ont donc installé des lignes sans faire de demande d'autorisation à l'administration des Télécommunications - comme l'exigeait l'article L. 33 du Code des P. et T.. Même si l'administration arrivait à avoir connaissance de l'existence de ces installations, « le refus obstiné du paiement de la redevance [prévue par la loi, venait] souvent à bout de l'insistance de l'administration... » [CERG8703].

Ce contentieux pouvait s'aggraver lorsque les lignes d'intérêt privé se prolongeaient hors du réseau d'assainissement, sous la chaussée et les trottoirs, pour relier des équipements permettant la télégestion d'autres réseaux (armoires de feux, d'éclairage, chaufferies...). Là, le caractère privé de la liaison n'était plus défendable et les exploitants de réseaux se devaient d'être très discrets [CERG8703].

Des lignes d'intérêt privé pouvaient bien sûr être installées dans les égoûts pour chaque réseau à télégérer, mais compte tenu de la possibilité de réaliser une superposition de flux d'informations grâce à

¹ La "palme" pouvant revenir en la matière à un cas souvent cité dans les milieux professionnels concernés, mais que nous n'aurons pas traité dans cette étude car suite à notre recherche, tout laisse à croire qu'il ne s'y est rien passé de concret.

² Cette même administration pour faciliter du point de vue réglementaire l'installation d'une chaîne de télévision dans le réseau du métro parisien à la fin des années quatre-vingt, considérera l'ensemble des couloirs et des stations comme le domaine privé de la RATP (réseau "Tube").

des procédés de multiplexage¹ disponibles sur le marché, et installables par tout prestataire de services privé, la possibilité existait de mettre en place un réseau support unique et de faire des économies d'investissement. A partir du moment où l'ensemble des gestionnaires de réseaux pouvait s'entendre sur ce principe - par exemple des services tous en régie -, on ne voit pas pourquoi il ne l'auraient pas mis en pratique.

Qu'il y ait eu superposition de flux ou simplement juxtaposition de supports identiques, on peut dire qu'il est évident que de tels réseaux partagés - dans le seul sens de partage du support de transmission - ont toutes les chances d'exister. Le *multi* commence à deux, ces réseaux ne sont pas forcément aussi importants que celui que nous allons donner comme modèle.

Ce type d'installation, réservée à un groupe fermé d'utilisateurs, rentre depuis la loi du 30 décembre 1990 dans le cadre des réseaux indépendants, pouvant emprunter en partie le domaine public et nécessitant une simple autorisation d'établissement pour ceux dont la distance entre les points de terminaison est supérieure à 300 mètres. De caractère privé reconnu, il ne donne plus lieu au paiement d'une redevance.

Faire apparaître au grand jour, à l'occasion d'une réflexion sur l'intégration des fonctions techniques, sur la gestion technique urbaine de demain, un réseau multiservice là où il n'y avait qu'un réseau qui craignait de se montrer, serait l'occasion de réintégrer le cadre d'une réglementation devenue moins contraignante, tout en gagnant pourquoi pas les dividendes de l'opportunité décrite juste avant (§ 5.3.2).

5.3.4 - Le contrat

Cette troisième opportunité concerne les offreurs, sociétés de services et d'ingénierie, fournisseurs de matériel et de logiciels.

Dans la concurrence que se livrent ces offreurs, séduire toujours de nouveaux clients est difficile, coûteux, mène à la surenchère, à la réduction des marges. Lorsque l'on pense que les conditions s'y prêtent on peut être tenté de s'attacher les clients durablement par une forme de contrainte.

La réalisation du projet en elle-même va rapporter au maître d'œuvre, en études, en équipements et en savoir-faire. Il pourra tirer profit de cette expérience auprès d'autres collectivités locales pour d'autres projets du même type. Cela étant, il se peut aussi que l'offreur cherche à s'assurer aussi longtemps que possible la fidélité de cette collectivité locale, en faisant en sorte de ne pas lui laisser la possibilité de s'adresser à un autre pour le développement et la maintenance de son système.

Les gestionnaires locaux nous ont parlé des " mariages " dans lesquels voulaient parfois les entraîner certains offreurs, alors qu'eux souhaitent surtout ne pas rester prisonniers de problèmes d'incompatibilité². L'incompatibilité peut bien sûr apparaître en matière d'équipements - informatiques notamment - mais aussi en matière de logiciels, impossibles à interpréter et impossibles à modifier par d'autres que leurs producteurs, en termes de solution globalement difficile d'accès à d'autres.

Il est étonnant de remarquer que lorsque cette attitude des offreurs a pu apparaître comme assez évidente, alors qu'il n'était pas trop tard puisqu'on n'en était parfois qu'à un stade peu avancé de la conception, une négociation n'ait pas été entamée pour faire bénéficier la collectivité locale de mesures " compensatoires " - par exemple commerciales ou d'assistance - en échange de la fidélité de la collectivité locale à la société offreuse à propos de la maintenance du réseau partagé.

¹ Voir Lexique " Multiplexeur-démultiplexeur "

² Voir Lexique " Compatibilité "

5.3.5 - Conclusion

Savoir saisir les opportunités

Décrire des opportunités ne visait pas à dresser un procès d'intentions. Certes, il ne faut pas que les opportunités prennent le pas sur l'objectif fondamental du projet car si cela s'avérait être le cas, et notamment si c'était le fait de personnes jouant le rôle de " leader " dans les projets, il ne s'agirait plus d'un atout. Les autres partenaires se sentant floués, cesseraient de s'investir, l'opportunité deviendrait écueil.

Mais qu'un projet permette d'atteindre simultanément plusieurs objectifs pour différents acteurs, il n'y a en cela bien évidemment rien de critiquable. Cela peut même être bénéfique si cette multiplicité d'intérêts peut motiver davantage les partenaires pour la réussite du projet.

Les promoteurs de l'intégration des fonctions techniques urbaines doivent savoir utiliser toutes les opportunités favorables à la mise en œuvre du RMS. Le rôle du responsable de la conception sera de ce point de vue très important. Il devra être conscient de tout ce qui pourra se tramer, et chercher à faire expliciter tout ce qui pourrait être utile au projet (dans le respect des intérêts des acteurs bien évidemment aussi).

L'intéressement d'un offreur à la réalisation du réseau, puis à l'attachement de la collectivité publique devra être explicité. Si tel n'était pas le cas et que les responsables locaux le détectent, il est probable que le climat de l'étude de conception s'en ressentirait. L'explicitation permettrait au contraire de négocier un arrangement entre les deux parties, du type des propositions faites par la Directeur de la SAGEP en 1988 (voir § 4.6).

L'intérêt d'un offreur du point de vue de l'image de marque pourrait être valorisé par la collectivité locale, elle pourrait en échange, négocier des propositions commerciales plus intéressantes, un investissement financier et humain plus important.

Les gestionnaires de réseaux partenaires du projet pourraient tenir le même type de discours à leurs élus. L'image de marque de la ville pourrait justifier des moyens plus importants, plus de liberté d'innovation.

Enfin, la motivation individuelle ne devrait pas non plus être réfreinée. Il s'agira bien au contraire d'en tirer parti.

5.4 - Conclusion

La mise en évidence des écueils aura démontré l'importance de la phase de *conception* dans le projet de RMS. Les écueils sont *tous* de conception : problème de définition des objectifs pour la ville, pour l'organisation technique locale ; problème de définition de l'intégration, pour savoir quelles " lois " la codifieront, quels types d'intruments la mettront en œuvre ; confusion des rôles des acteurs dans la phase de définition des spécifications ; malentendus entre les partenaires ; problème de définition des règles qui présideront en exploitation.

Si l'échec de certains projets a pu être imputé en grande partie à un opérateur national qui peut-être n'y voyait pas son intérêt (à Besançon et à Paris), en revanche - et il ne faut pas confondre les deux problèmes - lorsqu'il s'agissait du problème de l'intégration, on a vu que celle-ci n'allait pas du tout à l'encontre d'un quelconque front, d'une quelconque force opposée. Les échecs étaient liés à des manques.

Ces manques sont d'une part relatifs à la définition de ce que pourrait être le concept d'intégration - problème fondamental - et à la forme que pourrait revêtir cette intégration - aspect au demeurant particulièrement important aux yeux des gestionnaires de réseaux.

Ces manques sont d'autre part relatifs à la manière d'arriver à prendre en compte l'ensemble des informations nécessaires à la conception, et de les utiliser pour arriver à la spécification précise des caractéristiques du projet local de réseau partagé.

Arriver à ce résultat sur les écueils était primordial. C'est essentiellement grâce à leur connaissance - que l'on a acquise de manière expérimentale - qu'il sera possible de formuler *un concept*

d'intégration et un modèle de support de cette intégration, acceptable, “concevable” par l'ensemble des acteurs concernés, au premier rang desquels les gestionnaires de réseaux techniques.

C'est aussi grâce à l'exploitation de ces écueils que l'on aura démontré le besoin d'une méthode de conception du RMS. Sans la connaissance de ces écueils, la seule connaissance du contexte général aurait été de peu d'utilité. Grâce à eux, on peut commencer à imaginer les caractéristiques que cette méthode devrait avoir. La partie suivante (Partie C) contiendra les deux volets de notre proposition méthodologique : le modèle et la méthode.

Partie C

UNE REPONSE

L'identification des problèmes et des questions spécifiquement soulevés par le projet de réseau multiservice (Partie B), leur “ lecture ” à travers la connaissance du contexte général (Partie A), auront permis de réfléchir d'une part à la définition d'un modèle générique de RMS, et d'autre part à la définition d'une méthode de conception pour un réseau adapté aux spécifications locales, qui soit unique et effectivement partagé par tous les partenaires concernés (revoir figure Ø.3).

Cette partie vise à exposer la teneur des deux volets de notre réponse méthodologique : le modèle générique de RMS, et la méthode de conception d'un RMS local, unique et partagé.

Le modèle sera générique ; son caractère générique aura été recherché dans la modularité. Il pourra servir de base de référence à tout promoteur de réseau partagé pour mettre en œuvre l'intégration des fonctions techniques urbaines. Chaque collectivité publique pourra composer l'intégration fonctionnelle de son choix en combinant ses modules.

La méthode sera spécifique du projet de RMS, mais elle sera générale par rapport aux conditions locales initiales pouvant être rencontrées dans la réalité.

Notre réponse est un ensemble (modèle + méthode), mais ses deux composantes peuvent être utilisées indépendamment l'une de l'autre.

A partir des aspirations des acteurs des projets, mais aussi de leurs réserves à l'égard de l'idée d'intégration, une définition de l'intégration "concevable" selon eux sera définie. C'est sur cette base conceptuelle que le modèle générique de RMS sera fondé (Chapitre 6). Il intégrera des demandes de certains acteurs des projets, des applications "intégrantes" déjà existantes dans le domaine de la gestion technique urbaine, des applications empruntées à d'autres domaines, enfin d'autres issues d'une réflexion plus théorique sur les finalités des fonctions techniques.

Enfin, nous développerons la méthode de conception détaillée d'un RMS local (Chapitre 7). L'objectif de cette méthode sera d'extraire du complexe problème de gestion urbaine - qu'il s'agira de faire expliciter par l'ensemble des acteurs tout en veillant à ne pas l'altérer - le simple problème technique du réseau support. Le but est de confier le strict problème technique résultant à l'ingénieur "réseaux" qui saura le traiter à travers des méthodes d'ingénierie des réseaux de télécommunications, pour parvenir à une réalisation de RMS répondant aux spécifications faites par les utilisateurs.

Chapitre 6

UNE SOLUTION

6.1 - Introduction

Nous avons démontré par l'analyse des écueils (Chapitre 5) que les problèmes qu'avaient rencontrés les promoteurs de réseaux partagés ne tenaient que pour une part au manque de méthode pour arriver à s'entendre, à travailler à plusieurs - condition indispensable à la définition des caractéristiques que devrait avoir un RMS local, unique et partagé.

Un problème fondamental - qui non résolu et se situant à l'amont du précédent réduisait d'autant plus les chances de voir s'entendre les acteurs sur le projet de réseau partagé - était l'impossibilité de se référer à une réalisation ou à un modèle de réseau partagé, tant conceptuel que réel. Il n'en existait pas et cette absence n'a fait que favoriser les malentendus entre les partenaires.

La méthode de définition des caractéristiques du réseau local, unique et partagé - objectif ultime de notre travail - ne peut aboutir à une spécification détaillée - base de la réalisation - si elle ne part d'un concept de référence qui soit général et suffisamment clair.

Pour les acteurs, l'utilisation de la méthode - guide de conduite du projet - doit pouvoir s'appuyer sur un modèle de référence.

L'objectif de ce chapitre est de présenter le modèle de réseau partagé que nous proposons pour une intégration des fonctions techniques.

On l'a vu dans les cas d'étude, la question de *la forme* qu'allait pouvoir prendre ce réseau était déterminante pour les acteurs de ce qu'on allait pouvoir en faire¹. Cependant, se posait une question initiale qui allait déterminer la forme de ce modèle.

Notre objectif opérationnel ne pouvait souffrir que le modèle (le RMS) ne soit qu'une belle mécanique. Se posait donc comme préalable une question dont la réponse servirait d'abord à concevoir un outil qui soit "concevable" par les acteurs locaux, qui ne soit pas en opposition catégorique avec leurs idées (conception), et dont la réponse servirait aussi ensuite à utiliser efficacement à plusieurs le RMS (exploitation). Cette question avait trait à *l'esprit* dans lequel allait pouvoir être réalisée l'intégration.

A partir des aspirations et des réserves de chacun par rapport au sens qu'il donnait au mot "intégration", une intégration "concevable" par l'ensemble des acteurs concernés - et notamment des gestionnaires de réseaux techniques dont la réalisation locale du RMS doit être l'outil de travail - sera définie.

Sur la base de ce concept (*l'esprit* de l'intégration), un modèle générique de RMS est défini (*la forme* de l'intégration). Le caractère générique de ce modèle est permis grâce à une conception modulaire, chaque module renfermant un type d'application "intégrante".

Cette modularité aura été recherchée pour que le modèle puisse servir de référence à des promoteurs de RMS, qu'ils puissent y choisir les éléments de leur choix et les combinent pour élaborer *leur propre réalisation*. Les modules du RMS contiennent pour une part des applications déjà existantes dans le domaine de la gestion urbaine - et qui rencontrent d'ailleurs parfois des difficultés pour être mises en œuvre (voir Annexe 2.1- La difficile mise en œuvre de projets communs), pour une autre part des applications correspondant à des souhaits de certains des acteurs locaux rencontrés, mais aussi des applications issues d'autres domaines, enfin, des "applications-thèmes" issues d'une réflexion plus théorique sur les *finalités* des fonctions techniques (voir Chapitre 1).

Enfin, pour donner un caractère plus concret à nos propositions, et parce que cela correspondait à un souci important des acteurs locaux, les modalités d'exploitation du RMS en l'état actuel du Droit des Télécommunications, seront examinées.

6.2 - L'intégration

Les données essentielles du problème de la mise en place d'un réseau partagé pour l'intégration des fonctions techniques urbaines, tel qu'il a pu se poser, sont l'absence de référence, tant conceptuelle que réelle, et les craintes que ce vide a pu engendrer chez des acteurs qui étaient par ailleurs indispensables à la réussite du projet.

Il était primordial dans notre démarche de commencer par chercher à établir clairement le genre de relations qui pourrait être établi entre les acteurs, de donner *l'esprit de l'intégration*, l'esprit dans lequel le RMS devrait être conçu puis exploité.

6.2.1 - Besoin d'un concept

a - " Un construit d'action collective "

Cherchant des solutions pour arriver à une intégration des fonctions techniques, qui devait induire aussi une intégration des comportements des gestionnaires de réseaux (voir § 5.2.2 - La crainte des gestionnaires de réseaux), les maîtres d'ouvrages les convieront dans certaines études à collaborer à la définition des projets. Nous avons dit que l'adhésion vraie de tous les partenaires, et notamment de tous

¹ « *Percevoir, tel est le maître mot [et] sans doute postulons-nous un lien profond entre forme et fonction* » (C.P. Bruter (1976) in [LEMO9001]).

les exploitants, était la seule chance de réussite opérationnelle du projet de RMS. Spontanément, les responsables locaux mettaient en place une structure - le groupe d'étude ouvert aux gestionnaires de réseaux - qu'ils espéraient voir arriver à la définition de ce qui serait, selon l'expression de M. Crozier et E. Friedberg, un " construit d'action collective " ¹ [CROZ7701].

Le fait est que cherchant à définir un problème d'intégration dont les objectifs restaient flous, la formule du partenariat d'étude souleva souvent des questions fondamentales. Ce n'est d'ailleurs pas un hasard si ce sont finalement les groupes d'études les plus largement ouverts qui sont allés les moins en avant vers une réalisation.

b - " L'aménagement des champs d'interactions "

Concernant " l'aménagement de leur champ d'interactions " [CROZ7701], les gestionnaires de réseaux posaient un préalable clair laissant *a priori* peu de latitudes à la réorganisation ; ils ne voulaient pas se retrouver en situation de dépendance, ni perdre leurs prérogatives.

Cette attitude tenait au fait que les responsables des projets ne leur fixaient pas d'objectifs dans l'action intégrée, étaient hésitants à répondre à leurs questions. En revanche ces mêmes responsables pouvaient avancer que le moyen de mettre en œuvre l'intégration des fonctions techniques consistait à demander aux services techniques de délivrer des informations qu'ils détenaient jusque là sans partage. On parlait finalement beaucoup de réorganisation des services, mais sans en justifier vraiment la raison. Ne voyant pas où on voulait les mener, il était naturel que les services soient méfiants et adoptent une position défensive. Ils ne seraient prêts à faire des concessions qu'à partir du moment où ils seraient sûrs de ne pas risquer de perdre des responsabilités.

Les responsables parlaient en fait directement aux gestionnaires de réseaux, d'un " aménagement de leurs champs d'interactions ", mais faute d'une conception claire de ce que serait l'intégration, ils ne savaient leur en donner les enjeux, les objectifs qui auraient justifié des concessions de la part de chacun.

Définir le " construit d'action collective " repose certainement sur un processus itératif permettant de redéfinir le problème (donc la solution), en fonction de l'évolution des " interactions " acceptées par les acteurs. Cela étant, amorcer ce processus ne peut se faire par la simple mise en présence des partenaires, les exemples que nous avons donnés l'ont montré (voir Chapitre 4). L'amorce ne peut être faite que grâce à une idée assez formalisée de ce que l'on propose aux acteurs concernés. Dans les cas d'étude de réseaux partagés, cette idée était beaucoup trop floue. On avait besoin d'un concept.

6.2.2 - Le refus de la dépendance

a - La dépendance vis-à-vis des autres services

Dans la perspective de la réalisation du réseau partagé, on annonçait aux gestionnaires de réseaux que les informations qu'ils produisaient devraient à l'avenir être diffusées, que leur action serait menée en concertation avec d'autres services. Ils pouvaient imaginer qu'on leur demanderait de rendre des comptes, que les décisions qu'ils prenaient seuls jusque là, feraient dorénavant l'objet d'un processus dont ils n'auraient plus la maîtrise exclusive. Ils pouvaient craindre que leur action, que leurs initiatives, se trouvent sous contrôle, soient subordonnées à la volonté, aux résultats et à l'efficacité, d'autres services.

Bref, les gestionnaires de services techniques disaient craindre de se retrouver en situation de dépendance. Ils ajoutaient que cette subordination à différents agents pouvait risquer de nuire à l'efficacité de leur action.

¹ Les " construits d'action collective " représentent la solution au problème de l'entreprise collective (au sens d'action d'entreprendre), car par eux, pour eux, les problèmes que l'on cherche à résoudre collectivement sont redéfinis, et les " champs d'interactions " entre acteurs sont " aménagés " [CROZ7701].

De fait, on peut dire que l'activité d'un service technique, l'exploitation d'un réseau, se déroulent le plus souvent sans relation¹ aucune avec les autres services. Chacun œuvre de son côté à remplir de son mieux sa mission. A ce titre les services techniques se sentent indépendants les uns des autres, libres de toute sujétion à l'égard des autres.

b - La confiscation du pouvoir de décision par le chef

Il n'y avait pas que la dépendance par rapport aux autres services techniques qui suscitait des craintes chez les gestionnaires de réseaux. Ils disaient aussi craindre l'appropriation de tout le pouvoir de décision par l'instance qui serait chargée de l'exploitation du réseau partagé. La centralisation de tout le pouvoir de décision les inquiétait. Ils ne remettaient pas en cause la hiérarchie dans laquelle ils se trouvaient, ils ne voulaient simplement pas que leur pouvoir leur soit confisqué au profit d'un "cerveau central".

c - Deux modèles extrêmes

Théoriquement plusieurs cas de figures seraient envisageables pour faire communiquer les services techniques, la gamme allant de la centralisation totale à la complète répartition des pouvoirs de décision.

Pour voir la forme que pourrait revêtir l'intégration, on avait tendance à se référer à deux modèles extrêmes de la circulation de l'information.

D'un côté, un système complètement centralisé aurait chapeauté l'ensemble des services techniques. Il aurait reçu l'ensemble des informations, sélectionné et redistribué celles destinées aux services. Cette architecture était dans l'esprit des gestionnaires de réseaux, synonyme d'aliénation, de sujétion de tous les services techniques à une entité unique.

De l'autre côté, le système aurait mis directement en relation les services techniques sans même passer par le niveau des Directions pour communiquer. Cette architecture aurait permis les échanges directs entre le personnel des différents réseaux à tous les niveaux hiérarchiques².

Quelles qu'aient pu être les préférences préalables des acteurs locaux pour un extrême plutôt que l'autre, dans la pratique, aucun des deux n'était viable.

Dans l'hypothèse d'une structure centrale responsable de toute la gestion technique de la ville, jusque dans ses moindres détails, des postes de contrôle (PC) aux capteurs et actionneurs en passant par tous les ordinateurs, cette structure devrait posséder une gigantesque capacité de traitement. Les flux d'informations qui y arriveraient et en repartiraient seraient très importants. Toute la gestion technique reposerait sur un unique moyen de traitement de l'information, ce qui rendrait toute la ville extrêmement vulnérable à la moindre défaillance du système. Si tant est que l'on arrive à le réaliser, un tel système serait particulièrement lourd en exploitation et risquerait d'induire des temps de réponse incompatibles avec la bonne gestion des réseaux.

Dans l'hypothèse de l'instauration de liaisons entre tous les services techniques à différents niveaux dans l'exploitation, tous les équipements de télégestion de tous les services pourraient *a priori* être utilisables (consultables voire actionnables) par n'importe quel agent de n'importe quel autre service, pour réaliser une action relevant de l'intégration (une application " intégrante " concernant au minimum deux services techniques). Ce mode de fonctionnement s'il permettrait bien la rapidité d'action, induirait le risque de perte de contrôle du fonctionnement des services techniques. Sur le plan technique, la mise en

¹ Le dictionnaire définit notamment l'indépendance comme l'absence de relation.

² Par une dérive à partir de la focalisation sur le risque d'une centralisation tyrannique, la seconde architecture finit par paraître à certains acteurs comme l'antithèse de la première, non seulement du point de vue architectural, mais aussi du point de vue fonctionnel (de l'efficacité et des libertés). On avait tendance à faire l'amalgame entre centralisation et assujettissement d'une part, et distribution et liberté de chacun d'autre part. Dans le libre-échange d'informations à tous les niveaux, les services techniques resteraient aussi libres qu'avant. Les gestionnaires se focalisaient sur les inconvénients des échanges " verticaux " et en oubliaient ceux possibles des " transversaux ". Or, on peut se demander si dans une architecture complètement distribuée les problèmes de circulation d'information n'aliéneraient pas autant les services techniques qu'un chef despotique.

œuvre d'un tel système impliquerait que l'on développe des prouesses en matière d'administration de réseaux pour éviter les confusions entre services, éviter que des données ne se perdent, soient mélangées.

Dans les deux cas, sans qu'il soit même question d'éventuelles difficultés techniques, les solutions en termes d'efficacité de gestion et de responsabilité des acteurs, les feraient rejetées par ces derniers.

D'une façon générale, un degré intermédiaire entre ces deux extrêmes, apportant aux acteurs des garanties sur les deux points précédents (efficacité et responsabilité) tout en permettant cependant le développement de l'intégration des fonctions techniques devait être trouvé. Le nouveau schéma devait être adaptable au cas particulier de chaque collectivité locale, permettre d'assurer la circulation de l'information utile, nécessaire et suffisante à l'intégration que l'on voudrait réaliser localement.

6.2.3 - Le concept de plate-forme

a - Rappel

Notre objectif n'est pas de proposer de réformer la structure de l'organisation technique locale pour proposer plus ou moins de centralisation, inciter à plus ou moins de d'échanges... Si l'innovation réseau partagé n'a pas été adoptée spontanément par les organisations qui l'ont étudiée, l'honnêteté intellectuelle est de voir d'abord en quoi cette innovation, la proposition qui était faite aux gestionnaires locaux n'était pas adaptée, et non pas de considérer *a priori* que c'était la structure existante ou les mentalités qui devaient être changées¹.

Les relations des Directions des services techniques avec leur hiérarchie - Direction Générale et Secrétariat Général - ne seront pas étudiées en tant que telles ; elles ne font pas directement partie d'un sujet que nous nous sommes attachés à bien circonscrire aux fonctions techniques et aux acteurs en charge de ces fonctions. Ceci ne veut pas dire que dans un quelconque cas concret, la tentative de mise en place d'un réseau partagé ne pourrait pas amener une collectivité publique à reconsidérer ces relations. Mais ceci sera du seul ressort des acteurs locaux.

Le modèle que nous allons proposer n'a aucune prétention en ce domaine, il ne s'attache qu'à proposer une façon d'intégrer les fonctions techniques et à voir comment les gestionnaires de réseaux pourraient l'adopter. C'est pourquoi, en revanche, les relations entre les services techniques, les communications que l'on pourrait établir entre eux comme base de l'intégration, font partie de, sont, notre sujet.

b - Une plate-forme de communication et de services

L'intégration des fonctions techniques pourrait être réalisée sans chercher à renforcer l'information - donc le pouvoir - d'un acteur particulier², grâce à un élément fonctionnel nouveau dans le système de gestion technique local.

Cet élément serait placé du point de vue hiérarchique sur le même plan que les Directions des services techniques. Le support de l'intégration ne leur serait pas supérieur hiérarchiquement, ainsi les gestionnaires de réseaux ne le suspecteraient pas de pouvoir devenir le " superviseur " qu'ils refusaient. Ils adhéreraient vraisemblablement plus facilement à l'idée d'intégration avec cette assurance. Les échanges entre services techniques se feraient ainsi uniquement au niveau des Directions. Il est en effet inconcevable qu'en pratique des échanges, des interactions, puissent avoir lieu entre des services sans que leurs responsables en soient informés, en aient le contrôle.

Le support de l'intégration ne serait pas non plus hiérarchiquement inférieur aux Directions des services techniques. En effet, il ne faut pas non plus qu'il puisse exister " un écran " entre la DGST et les

¹ Structure et façon de penser sur lesquelles nous n'avons au demeurant aucun pouvoir et qui auraient tôt fait de balayer une trop belle théorie relative à un quelconque " code de conduite ".

² Ce qui aurait comme on l'a vu l'inconvénient d'éveiller la suspicion des autres acteurs

applications d'intégration. La DGST est l'entité qui a la meilleure vision de l'ensemble des services techniques.

Cet outil d'intégration, nous l'avons appelé *Plate-forme de communication et de services*. (voir figure 6.1 : Un élément fonctionnel nouveau).

- *Plate-forme* eu égard à sa " morphologie " fonctionnelle ;
elle recouvre le découpage traditionnel entre les services techniques au niveau de leur Direction.
- *De communication*,
parce qu'elle communique directement avec chacun des services techniques, qu'elle sert aux échanges entre eux et qu'elle permet d'envisager aussi des échanges d'informations de ceux-ci avec l'extérieur de la sphère technique locale, voire de la ville.
- *De services*,
parce qu'en plus de gérer les échanges d'informations pour les compte des services techniques, elle permet d'envisager d'autres prestations de services pour eux. Ces services pourraient avoir trait soit directement à des problèmes propres aux réseaux de télégestion (surveillance du réseau, sécurisation...), soit consister en la mise à disposition d'outils de gestion technique. La plate-forme pourrait enfin être le lieu de développement et de mise en œuvre de nouveaux services à partir du croisement des compétences des gestionnaires locaux. Elle répondrait ainsi au besoin de " synergie " évoqué par les promoteurs de certains projets (voir Introduction générale).

L'idée de la plate-forme, par la morphologie de l'objet, rejoint l'idée de " couche de supervision " ou de " couche dédiée au génie-urbain " évoquée dans des projets de réseaux partagés [GNAE9103]. Cela étant, la première nuance est que nous avons précisé que la plate-forme n'était pas hiérarchiquement supérieure aux Directions des services. Elle n'est donc pas un superviseur. Ce rôle de contrôleur, de surveillant, s'il doit exister, il incombe aux seuls acteurs locaux de le décider, et c'est une fonction qui n'est pas forcément confiable uniquement à la plate-forme.

Nous avons introduit le concept de plate-forme. Ce concept est très important puisqu'il donne *la forme* que nous proposons de donner à l'intégration¹, mais il annonce aussi *l'esprit* dans lequel l'intégration pourrait être réalisée.

6.2.4 - Les définitions de l'intégration

Les maîtres d'ouvrages, les promoteurs de réseaux partagés appelaient les services techniques à plus de coopération, à la " synergie ", ils aspiraient à une gestion " intégrée " des fonctions techniques.

Réfléchir à la façon de concrétiser cette intégration, à des applications que l'on pourraient suggérer pour la mettre en œuvre, à la structure qui serait capable de la supporter, impliquait pour nous de revenir tout d'abord à la définition même du mot " intégration ".

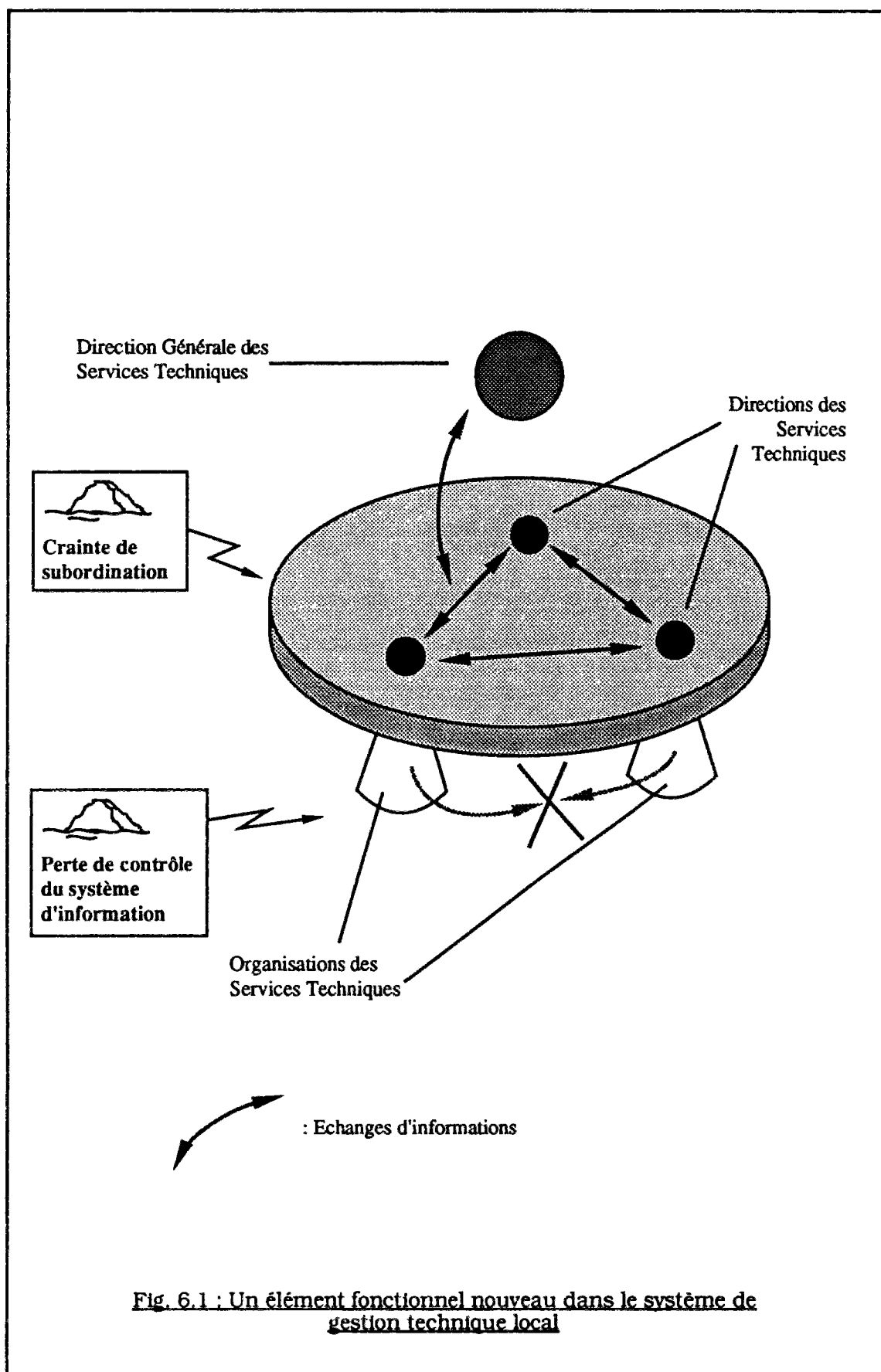
Selon le dictionnaire², en *philosophie*, l'intégration est l'« établissement d'une interdépendance plus étroite entre les parties d'un être vivant ou entre les membres d'une société ». L'intégration implique donc des relations de dépendance, mais qui sont normalement admissibles de chaque partie puisque chacune d'elles a, à son tour, sous sa dépendance, d'autres parties (les relations sont donc en fait d'*inter-dépendance*).

L'intégration fait aussi référence à " *un tout* " dont chaque élément intégré fait partie. Les " membres " ce sont pour nous les services techniques, le " tout ", ce sera l'organisation technique locale, ou la ville, selon l'envergure des projets voulue par les promoteurs de l'intégration.

Sur cette base qui aboutit à un nouvel équilibre entre tous les acteurs, on peut supposer qu'il soit possible qu'ils parviennent à s'entendre. Le problème est de trouver le moyen de passer de l'équilibre existant au nouveau.

¹ Nous expliciterons plus loin ce en quoi consiste la plate-forme.

² Dictionnaire Petit Robert



En *psychologie*, l'intégration est aussi l'« incorporation (de nouveaux éléments) à un système ». On parle d'« intégration mentale ». L'intégration peut donc bien aussi être comprise comme *un processus*. C'est une notion dynamique que nous pouvons prendre en compte et qui peut convenir aussi avec cette acception. Elle signifie que progressivement, au fur et à mesure qu'on les concevra, de nouvelles fonctions, de nouvelles facultés, viendront enrichir le système pré-existant.

Ce que nous avons posé expérimentalement par mesure de précaution quant aux ambitions à avoir au départ (voir § 5.2.8 - L'hétéroclisme), se trouve vérifié ici.

Enfin en *physiologie*¹, l'intégration est définie comme la « coordination des activités de plusieurs organes, nécessaires à un fonctionnement harmonieux, réalisée par divers centres nerveux ». Cette dernière définition se rapproche des fréquentes analogies entre réseau de télécommunications et « système nerveux » de la ville d'une part, et entre ordinateur (central) et « cerveau » d'autre part. Cette analogie n'est qu'une analogie de structure.

De cette définition, nous retiendrons surtout le « fonctionnement *harmonieux* » et la « coordination des activités », respectivement objectif de l'intégration - pour l'organisation technique locale et la ville - et manière de l'atteindre.

Nous venons de définir dans l'ordre ce que pourrait être *l'intégration*, respectivement pour les services techniques (leur façon de travailler), ce qu'elle devrait être dans le temps (son évolution) et enfin, ce qu'elle devrait viser comme objectif pour la ville.

Cette vision paraît bien sûr idéaliste. Il n'en demeure pas moins qu'elle correspond dans le fond à l'expression de ce que les maîtres d'ouvrages de réseaux partagés qui ont mené la réflexion la plus poussée, avaient en tête. Tout objectif ambitieux ne renferme-t-il pas forcément une certaine dose d'idéalisme ?

Des trois acceptions de l'intégration, le discours des interlocuteurs rencontrés utilisera la première et la troisième (interdépendance et harmonie) très peu, voire pas du tout la deuxième (processus). Ceci fera que malgré un objectif louable, la manière de présenter le projet, pourra paraître parfois abrupte pour les acteurs les premiers concernés, les exploitants des réseaux techniques. Ce que devrait être l'harmonie restera flou, et de l'interdépendance, ils verront surtout l'inconvénient de la dépendance.

6.2.5 - L'intégration par l'autonomie

Les gestionnaires de réseaux disaient craindre de devenir dépendants. De fait, on peut dire qu'ils sont indépendants les uns des autres. Considérant qu'indépendants, ils n'avaient aucun lien avec les autres services, ils considéraient qu'à partir du moment où ils accepteraient des relations, ils deviendraient par réciprocité automatiquement dépendants.

Pour mettre en œuvre l'intégration des fonctions techniques, nous supposons évidemment qu'il faille établir des relations, mais c'est dans le cadre de *l'autonomie* que nous les proposons.

L'indépendance implique l'exemption de toute influence extérieure [BAIL7301] ; chose qui n'est pas possible dans le cadre de l'intégration. De son côté, l'autonomie fait, au même titre que l'indépendance, référence à la liberté : liberté d'action et de décision, à laquelle les gestionnaires de réseaux tiennent absolument dans l'accomplissement de leur mission. L'autonomie renferme l'idée de liberté essentiellement dans le droit de se gouverner soi-même, mais dans le cadre d'une organisation plus vaste que régit un pouvoir central [BAIL7301].

Le concept d'autonomie correspond parfaitement à *l'esprit*² de l'intégration que nous proposons. Les services techniques sont aussi libres qu'avant « de se gouverner eux-mêmes ». L'intégration n'implique

¹ Dictionnaire Petit Larousse

² Nous préférons utiliser « esprit » à « philosophie » pour éviter toute confusion avec les définitions de l'intégration données précédemment - notamment la définition philosophique - qui sont toutes valables dans le sens que nous donnons à l'intégration des fonctions techniques.

aucune ingérence de la part de qui que ce soit dans leurs affaires intérieures, dans la façon qu'ils ont de remplir leur mission traditionnelle de prestation de services.

La différence avec la situation existante réside dans le fait que l'appartenance à " une organisation plus vaste " - l'organisation technique locale - est explicitée et concrétisée le plus possible par le développement d'applications " intégrantes ". Cette conscience d'appartenir à un ensemble influe sur la façon de se gouverner pour chacun. Comme le suppose l'intégration, dans l'autonomie, les relations sont " d'interdépendance " et aboutissent à création d'une forme de " solidarisation " ¹.

Dans le cadre de l'autonomie, le centre du pouvoir sur l'ensemble de l'organisation technique locale - la DGST - continue à exercer le même type de rôle qu'auparavant : il veille à la coordination de l'ensemble. Simplement, l'intégration implique d'insuffler dans tous les services techniques un esprit de coopération toujours plus poussé, *entre* les services.

A l'image de la gestion autonome dans une entreprise où chaque unité de production est considérée comme autonome, mais n'en œuvre pas moins dans le même sens que les autres unités, la gestion autonome dans l'organisation technique locale suppose que l'on donne aux services techniques, un, ou des, objectif(s) commun(s) à atteindre. La réussite de chacun dans sa mission particulière - objectif que chaque service technique vise indépendamment (image des vecteurs colinéaires) - peut éventuellement être un facteur d'émulation mais non de fédération. L'intégration des fonctions techniques nécessite de fixer des objectifs communs aux services techniques pour qu'ils passent de l'état d'indépendance à celui d'autonomie.

Plutôt que de coexister dans l'indépendance les uns des autres, les services techniques devenant autonomes coopèrent ² autant qu'ils le peuvent et autant que cela est nécessaire pour le bien de la collectivité locale. Considérer que les services techniques sont une somme de réponses juxtaposées à une somme de besoins des citoyens n'est peut-être plus suffisant aujourd'hui. Il faut certes continuer à répondre à ces besoins mais en prenant de plus en plus en compte dans la gestion technique urbaine, les aspirations des citoyens en ce qui concerne la qualité de la gestion municipale, en ce qui concerne la qualité du cadre de vie, en ce qui concerne le confort.

6.2.6 - Conclusion

Parce qu'on leur disait qu'ils allaient devoir établir des liens matériels entre eux, avec leur supérieurs hiérarchiques, divulguer des informations, agir en concertation, les gestionnaires de réseaux techniques se méfiaient d'une intégration qui était apparemment surtout synonyme de dépendance.

Certes l'intégration ne pourra jamais se faire sans relations, mais nous avons montré qu'elle pouvait être envisagée sans que pour autant des acteurs en sortent lésés, se sentent défavorisés.

Telle que nous définissons l'intégration, elle fait référence à la notion d'*autonomie*. A travers l'autonomie, les services ne sont plus indépendants les uns des autres dans la gestion urbaine, mais ils sont toujours aussi libres de « se gouverner eux-mêmes ». La différence entre la situation vécue et celle proposée réside dans le fait que leur action est explicitement placée dans une dimension plus large. Ce n'est plus seulement chaque service qui poursuit des objectifs qu'on lui a attribués en particulier, c'est l'ensemble de l'organisation technique locale qui poursuit aussi, en plus, des objectifs collectifs.

¹ « ... l'autonomie nécessite certaines formes de dépendance, ou de solidarisation » [LEMO9001].

² Coopération : ♦ 1° Action de participer à une œuvre commune. [...] Apporter sa coopération à une entreprise. [...] «*En toute coopération on est, en quelque sorte, dépendant de ses collaborateurs et solidaires avec eux*» (STE-BEUVE) [Petit Robert].

6.3 - La plate-forme

6.3.1 - La modularité de la plate-forme

A l'intérieur du réseau multiservice, comme à l'intérieur de tout réseau télé-informatique, on peut distinguer la fonction " transmission des données ", de la fonction " traitement des données ".

La plate-forme de communication et des services sera le lieu de développement et de mise en œuvre des applications que nous avons qualifiées d'*intégrantes*, elle constituera donc finalement un grand système logiciel.

a - L'extensibilité des logiciels...

En génie-logiciel, en matière de spécification de la qualité des produits, on distingue les facteurs " externes " de la qualité (facteurs de qualité dont la présence ou l'absence peuvent être détectées par les utilisateurs du produit), des facteurs " internes " (perceptibles eux par les seuls informaticiens)¹ [MEYE9001].

Parmi les facteurs externes de la qualité, il en est un particulièrement important pour la faculté d'évolution des grands systèmes logiciels ; c'est l'extensibilité². « L'extensibilité est la facilité d'adaptation d'un logiciel aux changements de spécifications » [MEYE9001].

Deux principes sont essentiels pour garantir l'extensibilité d'un système logiciel :

- la simplicité de sa conception,
une architecture simple étant plus facile à modifier qu'une complexe ;

- la modularité de sa conception.

Dans une architecture composée de modules autonomes, une modification simple n'affectera qu'un seul module, ou un nombre restreint de modules.

C'est pour que l'on se prémunisse des conséquences d'une mise en relation trop abondante des modules, que B. Meyer préconise de limiter au strict minimum le nombre de canaux entre eux : « Tout module doit communiquer avec aussi peu d'autres que possible » (voir figure 6.2 : Types de structures d'interconnexion).

C'est toujours pour respecter le même principe de simplicité, éviter les conséquences en cascade d'un module sur l'autre, qu'il faut veiller, si deux modules doivent communiquer, à ce qu'ils échangent « aussi peu d'information que possible », c'est à dire le strict nécessaire au bon accomplissement des fonctions qui sont les leurs³.

En conclusion, on peut dire que si l'on veut que les modules permettent effectivement l'extensibilité, ils doivent être autonomes et connectés dans une structure cohérente et la plus simple possible.

¹ Cette typologie s'apparente à celle proposée de façon générale par l'AFNOR en Analyse de la valeur, respectivement à travers les " fonctions de service " et les " fonctions techniques " (norme NF X 50-150). De la même façon que les " fonctions techniques " sont définies par les concepteurs- réalisateurs dans le cadre d'une solution, pour assurer les " fonctions de service " [AFNO8901], il est clair que les facteurs internes sont déterminants pour l'obtention des facteurs externes. Mais en dernier ressort, seuls compteront les facteurs externes, ceux que verra l'utilisateur [MEYE9001]. « Les fonctions techniques n'ont pas d'intérêt pour l'utilisateur, elles sont [simplement] liées à l'architecture technique d'une solution répondant aux fonctions de service » (norme NF X 50-153) [AFNO8901].

² Les neuf autres facteurs externes de qualité sont la validité, la robustesse, la réutilisabilité, la compatibilité, l'efficacité, la portabilité, la vérifiabilité, l'intégrité, et la facilité d'utilisation. Voir les définitions dans le Lexique. La simplicité technique présente un intérêt aussi du point de vue de l'efficacité de l'organisation.

³ Le risque de la sur-information qui peut survenir dans une organisation à cause de l'emploi immodéré des techniques nouvelles est illustré par D. Genelot. Reprenant des résultats donnés par J. Voge, il nous donne pour exemple la part d'information réellement utilisée par les responsables d'organisations au Japon, descendue à 5 % en 1985. « Devant la quantité, la recherche de l'information utile devient épuisante » [GENT9201].

b - ...repose sur la modularité

La modularité nous intéresse pour concevoir un modèle général de RMS. Nous avons dit que nous proposerions un modèle qui puisse servir de référence à des acteurs locaux pour mener *leur* projet¹. Ce modèle, s'il est modulaire pourra être utilisé comme un " jeu de construction ". A partir de ce qu'ils rechercheront comme degré d'intégration, les futurs utilisateurs pourront venir y prendre les modules, les applications, les intéressant, pour composer leur propre réseau.

Cette modularité sera pratique non seulement pour créer un RMS *ex-nihilo*, mais permettra de prendre facilement en compte les re-spécifications qui pourront intervenir. Nous avons dit que l'intégration était un processus. Le modèle modulaire permettra de suivre et de s'adapter au déroulement de ce processus².

Dans l'optique de la conception *ex-nihilo* d'un RMS local à partir du modèle général c'est le critère de " composabilité modulaire " qui sera le plus important. Selon le second point de vue, la modification d'un RMS local déjà réalisé, c'est le critère de " continuité modulaire " qui nous intéressera en premier lieu.

La " composabilité modulaire " permet la libre combinaison des modules les uns avec les autres, pour produire de nouveaux systèmes adaptés à des environnements différents. On " compose " littéralement avec des éléments de base.

La " continuité modulaire " permet de faire en sorte qu' « une petite modification de la spécification du problème n'amène à modifier qu'un seul module, ou peu de modules », et non pas tout le système. En outre, « de telles modifications [sur les modules] ne doivent pas avoir d'impact sur [...] les relations entre les modules » [MEYE9001].

La modularité présente aussi un intérêt du point de vue de la maintenance³. Le critère de " compréhensibilité modulaire " permet à un lecteur humain, de comprendre un module sans en consulter d'autres, sinon un nombre réduit.

L'architecture du modèle de plate-forme que nous allons donner sera modulaire pour laisser se faire les choix locaux au moment de la conception détaillée initiale, ainsi que pour permettre l'évolution du réseau par la suite.

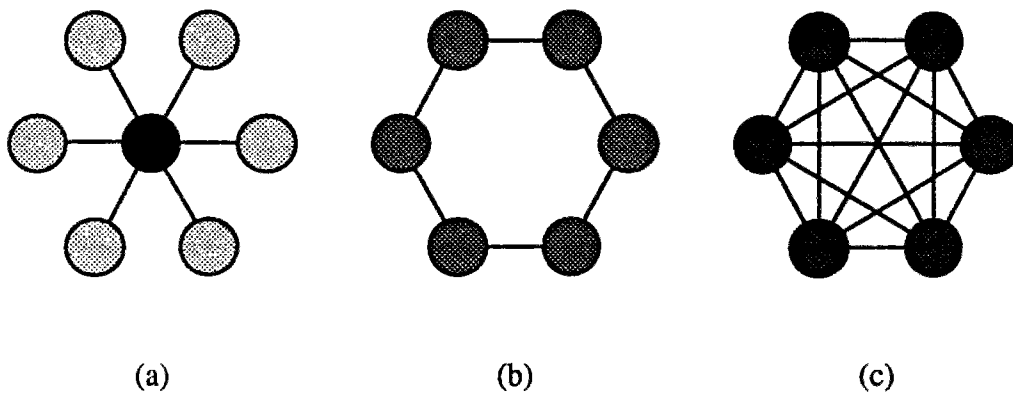
Enfin, précisons que la méthode de construction de systèmes logiciels qualifie d' " ouvert " un module qui peut accepter de nouvelles extensions, de nouveaux éléments à l'ensemble des fonctions qu'il réalise. « Un modèle est ouvert s'il peut être étendu » [MEYE9001]. Dans la présentation que nous ferons de la plate-forme, nous verrons qu'il y existe en l'état actuel du développement de notre réflexion, deux types de modules de ce point de vue :

- des modules que nous avons qualifiés de " moins ouverts " comportant des fonctions déjà existantes dans le domaine de la gestion technique urbaine ou ailleurs ;

¹ « ... toute solution aux problèmes de l'action collective est contingente, [...] il n'y a en la matière ni une seule ni une meilleure façon de faire, mais toujours plusieurs [...] ; le changement, à quelque niveau qu'il se situe, ne peut [...] se définir comme l'imposition d'un modèle *a priori* conçu au départ par des sages quelconques et dont la rationalité [devrait] être défendue contre les résistances irrationnelles des acteurs, résistances qui ne seraient que l'expression de leur attachement borné aux routines passées ou de leur conditionnement par les structures de domination existantes » [CROZ7701].

² Cette disposition répond d'ailleurs à une constat fait par l'AFNOR : « Il est fréquent qu'après mise en service, d'autres évolutions apparaissent [...] qui nécessitent des modifications de produits à l'occasion desquelles les solutions jusqu'alors écartées [...] peuvent être réintroduites » (norme NF X 50-153) [AFNO8901].

³ La maintenance du logiciel, dont la partie " noble " est l'adaptation à de nouvelles spécifications, et dont « la partie la moins noble est la suppression d'erreurs qui n'auraient jamais dû être là au départ » [MEYE9001].



Si un système est composé de n modules, le nombre de connexions inter-modules doit être beaucoup plus près du minimum $(n-1)$ (en (a)), que du maximum $n (n-1)/2$ (en (c)) [MEYE9001]. « ... s'il y a trop de relations entre les modules, alors tout changement ou toute erreur peut se propager à un grand nombre d'entre eux ». « La figure [...] (a) montre un moyen d'atteindre le nombre minimum de liens [...] à travers une structure extrêmement centralisée... [...] mais] il y a des structures plus libérales, comme (b)... ».

Fig. 6.2 : Types de structures d'interconnexion de modules
 (in [MEYE9001])

- des modules qualifiés de “ plus ouverts ” comportant des fonctions encore largement à définir. Pour l'instant nous parlerons d'ailleurs modestement de thèmes.

6.3.2 - La répartition des tâches entre plate-forme et services techniques

a - Un problème d'administration de réseaux

La multiplicité des liens établis entre les partenaires du réseau multiservice et ses modules impliquera une administration de réseaux¹ particulièrement performante pour que son exploitation réponde bien aux spécifications des utilisateurs. L'intégration des fonctions techniques nécessitera notamment une parfaite organisation de la circulation des informations. Pour les utilisateurs, l'administration de réseaux procure de meilleures conditions d'utilisation du réseau, que ce soit en ce qui concerne la continuité du service ou en ce qui concerne sa qualité (temps d'établissement des communications, débits, qualité des transmissions).

Une architecture pour l'administration de réseaux proposée par J. Labétoulle en 1991 reposait sur une “ machine centrale ” appelée aussi “ système intégrateur ” [LABE9101]. Le rôle de cet intégrateur était de supporter, avec l'aide de Systèmes d'Administration d'Eléments de Réseaux - les SAER - l'ensemble des fonctions de gestion du réseau.

Concentrer sur un seul système toutes les fonctions de gestion reviendrait à construire un système énorme extrêmement difficile à utiliser [LABE9101]. L'intégrateur ne peut pas supporter *toutes* les fonctions ; certaines doivent être assurées par les SAER. Par conséquent, l'intégrateur ne traite que les informations ayant un impact général sur le fonctionnement du réseau global. Les SAER traitent eux les informations n'ayant un impact que sur la partie de réseau qu'ils administrent.

C'est un problème technique, mais c'est aussi un problème d'organisation ; des informations « relèvent d'un traitement réflexe immédiat totalement décentralisé, d'autres [...] doivent remonter [...] au sommet parce qu'elles recouvrent un enjeu stratégique » [GENT9201].

La rationalité d'administration de réseaux décrite par J. Labétoulle pourrait être reprise pour le RMS. La structure que nous avons conçue avec une plate-forme pour l'intégration et des postes de contrôle (PC) de services techniques autonomes, se trouve pouvoir correspondre à la répartition des tâches entre machine intégrateur et SAER.

Les flux d'informations à administrer sur le RMS proviennent de données produites à partir des réseaux techniques (capteurs et actionneurs). Le modèle proposé par J. Labétoulle nous permet de pousser jusqu'à une analogie au niveau de l'organisation technique locale. La rationalité peut être la même.

b - Une analogie

Intégrateur et SAER assurent toutes les fonctions de gestion du réseau de télécommunications. Le rôle du RMS est de gérer l'ensemble des fonctions techniques urbaines, avec des PC déjà installés dans bon nombre de services techniques. Sur le plan fonctionnel, le découpage est le même, l'analogie est évidente.

Un RMS complètement centralisé poserait concrètement les mêmes difficultés que celles décrites. Un “ intégrateur ” technique pourrait avoir pour rôle de supporter seulement les fonctions ayant un impact sur le fonctionnement général de l'organisation technique locale. Les fonctions d'exploitation spécifiques à chaque service seraient gérées par les services eux-mêmes grâce à leurs postes de contrôle ; le projet ne porterait donc pas atteinte à leurs prérogatives actuelles. Les services techniques pourraient d'ailleurs à l'occasion de cette réflexion sur l'intégration des fonctions, se voir attribuer de nouvelles responsabilités.

¹ L'administration de réseaux permet « la maîtrise des aspects techniques, financiers [et] organisationnels des réseaux ainsi que la sécurité des accès et de l'information » [LABE9101].

Dans l'architecture proposée par J. Labétoulle, les " postes opérateurs " sont connectés directement à l'intégrateur qui empêche les opérateurs d'accéder à des informations qui ne leur sont pas destinées. Pour nous, les " postes opérateurs " ce sont les PC des services techniques. De la même façon, " l'intégrateur technique " pourrait adresser les informations sélectivement entre les services techniques.

Adresser des informations suppose qu'on en détienne. De la même façon que « le " système intégrateur " reçoit les informations nécessaires à la gestion du réseau [des] SAER [et des] opérateurs » [LABE9101] pour que la plate-forme fonctionne, puisse activer ses fonctions, il faudrait que les services techniques - leurs PC - lui envoient les informations nécessaires. Cette procédure d'envoi pourrait, et devrait pour un fonctionnement optimal, être entièrement automatisée. Mais il serait grandement préférable qu'elle ait lieu avec l'accord total des services techniques. Nous avons dit que l'efficacité du RMS était dépendante de l'adhésion pleine en entière de tous les gestionnaires de réseaux.

L'efficacité optimale implique que les services techniques restent totalement maîtres de l'exploitation des réseaux techniques. En ce sens, le RMS ne remet absolument pas en cause les attributions présentes de chacun. Les fonctions " intégrantes " ou " intégratrices " se développent elles à l'intersection des champs d'application des diverses fonctions techniques. On peut trouver des intersections communes à un plus ou moins grand nombre de services.

6.3.3 - Les modules de la plate-forme

La plate-forme n'est pas d'un bloc. Elle a été conçue modulaire afin que chaque collectivité locale puisse composer avec ses modules pour réaliser *son* réseau, pour mettre en œuvre l'intégration de son choix. Les modules qui la compose sont facultatifs et combinables.

Typologie

La " typologie " des modules que nous proposons est basée sur le critère " d'ouverture " des modules cité plus haut (voir § 6.3.1 - La modularité de la plate-forme). Nous considérons que ceux que nous proposons peuvent être classés en deux groupes. Le premier est constitué des modules assurant des fonctions déjà existantes en gestion urbaine ou dans d'autres domaines. Ces modules font référence à des applications connues. Le second type est constitué de modules dont le contenu est moins clairement défini. Ces modules consistent pour l'heure, plutôt en des thèmes à l'intérieur desquels nous proposons de chercher à intégrer les fonctions techniques. Nous nous sommes efforcés d'aller plus loin que des thèmes en proposant à chaque fois que cela nous a été possible, des applications qui pourraient être mises en œuvre par ces modules.

Par rapport à la " disponibilité " pour des extensions, qui caractérise l'" ouverture " d'un module, nous considérerons que les premiers modules sont " moins ouverts " que les seconds. L'intégration relève d'un processus intellectuel, et à cet égard les modules du second type ouvrent *a priori* sur de plus vastes champs ; on peut donc estimer que la possibilité d'y faire apparaître des applications nouvelles y est plus grande.

Les applications que nous proposons comme pouvant être assurées par la plate-forme s'inspirent pour certaines, d'hypothèses avancées dans les groupes d'étude auxquels nous avons pu participer, ou dans des projets analysés dans les études de cas (voir Chapitre 5). D'autres proviennent d'autres types de projets communs pouvant exister au sein des organisations techniques locales, d'applications mises en œuvre ou à l'étude par endroits, de l'usage de la télé-informatique dans l'entreprise, on l'a vu de l'administration de réseaux de télécommunications. Enfin, les dernières proviennent d'une réflexion plus théorique quant aux *finalités* des prestations de services de nature technique.

6.3.3.1 - Les modules " moins ouverts "

Les modules du premier type supportent un certain nombre d'applications pour la plupart déjà existantes dans le domaine de la gestion urbaine, et pour lesquelles existent même déjà parfois une offre commerciale. Ils sont repris et proposés dans le cadre du RMS car ils participent bien du principe d'intégration des fonctions techniques. La réflexion sur le RMS et la méthode que nous proposerons plus loin pourraient servir aussi à mettre en œuvre ces applications. Les promoteurs de certaines de ces applications expriment d'ailleurs eux-mêmes le besoin d'une aide méthodologique pour les mettre en place. Ils estiment aussi que les architectures réparties constitueraient aussi une aide (voir Annexe 2.1 - La difficile mise en œuvre de projets communs).

6.3.3.1.1 - Le module " Administration de réseau "

Le premier module constitue l'exception, c'est en effet le seul qui ne soit pas facultatif (voir figure 6.4). Ce n'est pas non plus une application de gestion urbaine ; il est directement inspiré du " monde " des télécommunications. Son utilité tient à l'architecture du réseau de télégestion que nous envisageons d'une part, et à la " professionnalisation " de la tâche développement-entretien des systèmes de télégestion-télécommunications que l'on peut préconiser dans le cadre du RMS.

Précisons bien que nous ne voulons pas signifier qu'un des objectifs du RMS est de réaliser l'administration de ce même RMS. Nous voulons dire que la plate-forme induira le besoin de compétences particulières nécessaires à son entretien, et que ces compétences peuvent aussi être utilisées pour assurer l'entretien de certains moyens de télégestion propres aux services techniques.

Ce module sert d'interface entre les Directions des services techniques et le reste de la plate-forme. Toutes les communications des services techniques avec les autres modules de la plate-forme passent par lui. Il est aussi responsable d'administrer les échanges d'informations entre les services techniques mis en jeu dans les applications.

L'administration de réseau comporte notamment la supervision et la surveillance du réseau. Ce module se chargerait donc aussi de la surveillance du réseau multiservice par l'envoi d'alarmes relatives à des dysfonctionnements du réseau de transmission, vers les postes de contrôle concernés par ces défaillances.

Il pourrait supporter des applications issues de la télé-informatique d'entreprise, telles que le suivi du cheminement des dossiers entre différents services (*workflow*), ou l'organisation de réunions à distance¹. Cette dernière application serait vraisemblablement un luxe dans des villes de taille moyenne. En revanche, dans les grandes agglomérations où les Directions des services techniques peuvent être éloignées les unes des autres et les temps de transports importants, elle pourrait permettre un gain de temps à des postes où les réunions occupent une grande partie de l'emploi du temps².

Ce module disposant d'un lien direct avec chaque service pourrait aussi être le lieu privilégié pour organiser la coordination de travaux. L'accès facile à ce module permettrait d'assouplir la procédure d'enregistrement des interventions (voir Annexe 2.1), et ainsi de tirer d'avantage parti des opportunités de coordination pouvant se présenter.

On sait qu'à cause de la saturation de l'espace hertzien en milieu urbain [GEOR9201], les services techniques ont souvent rencontré des difficultés pour obtenir l'allocation de fréquences hertziennes³. Obtenir une autorisation pour l'ensemble des services techniques - chacun n'utilisant les

¹ Voir Chapitre 3.

² En fait, le recours à ces techniques - certes encore onéreuses pour les collectivités locales - irait de pair avec un allègement général des procédures dans le travail. De fait, une évolution dans ce sens s'est déjà produite ces dernières années avec le développement de l'usage de la télécopie. Comme le remarquait C. Doucet en 1986, en invitant les entreprises à l'utiliser, la télécopie par exemple permet d'éviter le formalisme et les délais d'une note ou d'une lettre [DOUC8601].

³ Entretien avec C. Cogez et J.-M. Delâtre (Direction de l'Eau et de l'Assainissement de Seine-Saint-Denis). La situation devrait cependant changer avec l'introduction de la transmission numérique qui va permettre de dégager davantage de fréquences (Entretien avec C. Ravier - Direction Générale des Postes et Télécommunications).

moyens radio qu'une partie du temps - semble *a priori* plus facile que de formuler des demandes pour chaque service technique.

En groupe fermé d'utilisateurs, en tant que responsable des communications pour l'ensemble des services techniques, il pourrait servir à établir des liaisons radio-électriques pour des services souhaitant rester en contact avec leurs agents en déplacement sur le terrain.

Grâce à cette liaison radio, ce module pourrait servir au guidage des véhicules d'intervention des services techniques en cas de congestion du trafic. Il travaillerait alors essentiellement à partir des informations du service de la signalisation et de la circulation¹.

On pourrait envisager que ce type de service puisse être fourni aux véhicules d'intervention d'urgence (fuites, pannes, accidents). Selon les attributions initiales de la collectivité publique qui ferait la demande de fréquence, le " groupe fermé d'utilisateurs " pourrait de plein droit comprendre le service des pompiers (dans le cas des districts et des communautés urbaines).

Enfin, pour peu que la collectivité locale s'en donne les moyens humains, l'activité de surveillance du réseau multiservice lui-même, pourrait être complétée par une assistance aux services techniques pour l'entretien et le développement de leur système de télégestion. Cette sorte de " sous-traitance " interne aurait l'avantage de délester les exploitants de réseaux techniques d'une tâche qu'ils ont du assumer au cours de ces dernières années mais qui ne fait pas à proprement parler partie de leur mission. Interne, ce service - qui serait considéré comme un service général² - aurait l'avantage d'être plus proche des services techniques qu'un prestataire extérieur³.

6.3.3.1.2 - Le module " Relais "

Il s'agit du premier module facultatif. Il interviendrait en suppléance des PC des services techniques pour assurer la continuité du service, ou du moins garantir un service minimum à l'usager (voir figure 6.4).

Il pourrait être activé lorsque l'interruption de travail du PC serait programmée (heures chômées, jours fériés, grèves), ou lorsqu'elle interviendrait de façon accidentelle (panne, incident affectant le PC).

Il est évident que ce module ne pourrait pas être un " PC-bis " pour chaque service technique. Il ne pourrait pas *télé-agir* à la place de chacun car cela reviendrait à construire un double complet de chaque PC. Aucune collectivité locale ne pourrait s'offrir ce genre de garantie contre les accidents. Assurer la continuité du service signifie assurer un service minimum. Pour cet objectif là, le module serait rationnellement dimensionnable.

Son rôle consisterait en cas d'interruption de service des PC à recueillir l'ensemble des informations qui auraient du normalement leur parvenir. Les données devant servir à un traitement ultérieur par le service technique seraient mémorisées, elles lui seraient restituées lorsque son PC serait à nouveau en état de les prendre en compte. Pendant la période d'indisponibilité du poste de contrôle, les informations devant être communiquées à d'autres services leurs seraient adressées par ce module. Les alarmes éventuelles seraient aussi gérées par lui. Enfin, il serait habilité à prendre en charge le déclenchement des éventuelles interventions du personnel d'astreinte⁴.

La sécurisation des PC amène à penser à la sécurisation du réseau de télégestion de chaque service technique. Nous avons dit que les fonctions d'exploitation des réseaux techniques restaient

¹ En 1993, la SFR (Société Française du Radiotéléphone), filiale de la Compagnie Générale des Eaux, étudiait un système de radioguidage destiné aux véhicules des filiales de la CGE en déplacement dans Paris. La transmission prévue était numérique.

² *Entretien avec M. Desmars (Fédération Nationale des Collectivités Concédantes et Régies).*

³ Nous ne traitons plus ici de fonction, mais d'exploitation. Nous y reviendrons plus loin. Précisons cependant que notre hypothèse est *a priori* plus plausible si les services techniques concernés sont exploités en régie. Cette prestation n'aurait rien d'obligatoire ; un gestionnaire de réseau privé pouvant bien sûr refuser ce service de la part d'un agent " extérieur ". Notre proposition semble paradoxale parce qu'elle est inhabituelle, rien n'empêche un service local d'être prestataire de services d'une société privée. Les contrats avec les sociétés délégataires devraient dans ce cas recevoir un avenant.

⁴ L'essentiel de la prestation de services rendue par Telsud S.A. aux services techniques de la Ville de Montpellier réside dans ce type d'application (pour les feux, les chaufferies, l'éclairage public, les tunnels).

entièrement dévolues aux services techniques. En conséquence, l'architecture de leur réseau de télégestion ne sera en aucun cas revue par la conception du RMS. Chaque service technique demeure maître des mesures qu'il a prises et qu'il prendra en la matière, les gestionnaires de réseaux sont les plus à même de juger des solutions de sécurisation nécessaires. Ils adoptent des procédures de fonctionnement dégradé basées essentiellement sur des possibilités de traitement local.

6.3.3.1.3 - Le module " Banque de données "

Nous avons vu a propos du développement des banques de données urbaines que l'avenir était aux architectures réparties (voir Annexe 2.1). A travers ce module, la plate-forme serait en mesure de gérer une base de données répartie entre les services techniques, en même temps que de garder un " doublon " de l'ensemble - ou d'une partie seulement - de ces données en son sein (voir figure 6.4). Ce doublon constituerait une sauvegarde constamment mise à jour des données, en même temps qu'il pourrait servir à d'éventuels utilisateurs extérieurs à la sphère technique, voire extérieurs à la collectivité locale.

Ce module pourrait évidemment être doté des toutes les applications de cartographies, de statistique, de simulation, propres à valoriser une base de données. La banque de données pourrait aussi recevoir des informations autres que techniques en provenance d'autres services locaux (voir § 6.3.3.1.4 - Le module " Relations extérieures ").

On a pu se rendre compte que les promoteurs de BDU en appelaient aujourd'hui à la *méthode* pour arriver à mettre en place ces outils. Le projet de BDU repose sur une intégration des informations techniques urbaines. Le projet de RMS nécessite d'aller plus loin, jusqu'à une intégration des actions. La problématique du RMS englobe donc celle de la BDU. Si tant est que le projet paraisse séduisant aux gestionnaires locaux, la méthode de mise en place du réseau multiservice pourrait être profitable aussi à la mise en place d'une banque de données.

6.3.3.1.4 - Le module " Relations extérieures "

Les projets techniques doivent être menés, c'est à dire conçus et réalisés, aujourd'hui en prenant en compte un environnement de plus en plus large. Le quatrième module serait en conséquence chargé des relations avec d'autres services locaux, qu'ils soient municipaux (comme le service de l'urbanisme ou les services sociaux) ou extérieurs (comme le cadastre) (voir figure 6.4).

Grâce à l'établissement de liens *via* ce module, entre le module " Banque de données " et les services extérieurs à l'organisation technique locale, la BDU pourrait être étendue à un Observatoire Urbain, intégrant les données techniques à des données socio-économiques, et à des données foncières. L'observatoire urbain est un outil de décision en matière de politique urbaine et de suivi des effets de cette politique. Associer ainsi le RMS à un observatoire urbain aurait en outre l'avantage de lier plus étroitement encore le projet technique au projet de ville (voir § 5.2.3.b - Un projet lié à la politique urbaine locale).

Les relations avec l'extérieur de la sphère technique locale pourraient être activées dans les deux sens. Le module pourrait par exemple servir à la mise en relation régulière et automatisée du service de l'assainissement avec la station météorologique locale. Il pourrait aussi servir à l'échange, à l'achat ou à la vente, de produits transmissibles sur réseau de données (essentiellement des plans pour l'instant), avec des services techniques d'autres collectivités ou avec des professionnels extérieurs.

Enfin, de façon analogue au premier module mais cette fois à l'attention d'acteurs extérieurs à la sphère technique, le module " relations extérieures " pourrait permettre, à la façon d'une radio locale, d'émettre en direction des citoyens et des usagers des services, des informations propres à aider à la gestion des réseaux, essentiellement en temps de crise. On pense en premier lieu à des informations sur l'état d'engorgement des axes routiers. Ces informations seraient destinées à aiguiller la circulation. Bon nombre de radio locales sont municipales, on pourrait donc prévoir que ces bulletins d'informations puissent facilement être distribués par elles.

6.3.3.1.5 - Le module " Tableau de bord "

Ce module, par rapatriement des informations à partir des services techniques, pourrait être chargé de tenir à jour, par exemple mois par mois, l'ensemble de leurs résultats d'activité (voir figure 6.4). Ce suivi porterait sur la comptabilité des dépenses et des recettes éventuelles d'exploitation, sur des données relatives au service rendu. Par rapport aux prestations de services, dans l'immédiat on ne peut guère envisager que des données quantitatives (nombre de passagers transportés, volumes distribués...). A l'avenir, à partir de la définition de critères d'évaluation de la qualité de service, d'indicateurs de performance, des données plus qualitatives pourraient y être intégrées.

Ce " livre ouvert " serait un moyen pratique à la disposition des élus pour prendre connaissance des résultats enregistrés, ainsi que des difficultés rencontrées en exploitation par leurs services : les dysfonctionnements, pannes, anomalies. On peut imaginer que les coûts des dysfonctionnements, autant que ceux de leur détection ou de leur prévision pourraient y figurer [DOUC8601].

Des directeurs généraux des services techniques ont dit l'intérêt que le RMS pourrait avoir du point de vue du suivi permanent du fonctionnement. L'information des décideurs - décideurs en matière d'investissement notamment - pouvant aller justement jusqu'à l'évaluation *a posteriori* de la rentabilité des investissements réalisés. Le tableau de bord pourrait servir à mesurer l'utilisation effective de tout nouvel équipement en vue de mieux juger de l'opportunité d'en créer d'autres par la suite (mesure de l'utilisation de nouvelles infrastructures : ponts, axes).

6.3.3.2 - Les finalités des services

6.3.3.2.1 - Recherche de convergences

Nous avons jusqu'à maintenant présenté les modules de la plate-forme de communication et de services essentiellement comme les sièges d'un certain nombre d'applications déjà connues. Les principales citées sont l'administration de réseaux, la coordination de travaux, la surveillance du réseau, le partage de données urbaines, l'établissement de tableaux de bords.

L'idée d'un réseau multiservice, simple juxtaposition, compilation, d'outils existants par ailleurs n'est pas satisfaisante. Certes, si ces applications ont été citées comme assumables par le RMS, c'est qu'elles participent bien de l'idée d'intégration. Certaines d'entre-elles ont d'ailleurs été citées par des membres de groupes d'études sur le projet. Mais si elles avaient été suffisantes par rapport au projet que les acteurs locaux essayaient de monter, ils auraient pu en entamer la réalisation car leurs concepts, voire même parfois leurs solutions techniques existaient déjà.

Or cela n'a pas été le cas. L'intégration, on voulait non seulement la trouver au niveau des informations ou de la programmation d'actions relativement éloignées dans le temps, mais on cherchait surtout à la mettre en œuvre au niveau de l'action quotidienne. Cela demandait d'imaginer de nouvelles initiatives à travers lesquelles une intégration plus " dynamique " serait réalisable. Comment pourrait-on fédérer les services techniques de cette façon ? Et surtout pour leur demander de faire quoi exactement ?

Une tentative au niveau des fonctions

On procéda à la constitution de matrices dans lesquelles on pourrait identifier des relations possibles dans l'exploitation des réseaux techniques, entre des éléments appartenant à différents services. Cette méthode fit bien apparaître des intersections assez nombreuses. Mais la recherche de réponses à la question *Qu'est-ce qui pourrait faire que ces deux services (ou ces deux éléments sous la responsabilité de services différents) rentrent en relation ?*, conduisait à des applications qui s'incrimaient toutes dans un contexte qui était celui de la crise voire de la catastrophe : inondations de parkings souterrains, des rues, guidage des véhicules pour les interventions d'urgence, mobilisation des services de surveillance en cas de grande panne électrique, détérioration des réseaux...

Si de telles applications reposaient bien sur la communication entre les services, on ne pouvait pas dire qu'elles correspondaient à la vision " harmonieuse " du fonctionnement de la ville que l'on pouvait espérer voir apparaître grâce à l'intégration (voir § 6.2.4 - Les définitions de l'intégration). La gestion coordonnée de la ville devrait certes savoir trouver les meilleures solutions en cas de crise, mais elle devait aussi proposer de nouvelles solutions, éventuellement de nouvelles logiques - de complément

et pas nécessairement de substitution - pour gérer les fonctions techniques de façon plus complémentaire, au quotidien, et surtout au quotidien. La gestion plus harmonieuse des services devait *in fine* être synonyme pour les citoyens d'un cadre de vie quotidien plus agréable, plus confortable.

6.3.3.2.2 - Des finalités communes

Les applications imaginées à partir des matrices décrites ci-dessus paraissent " ponctuelles ", nées d'opportunités mais non liées entre elles par un quelconque ciment logique. C'est dans la revue des finalités des fonctions assurées par les différents services techniques urbains qu'il nous a semblé entrevoir des voies de réponse (voir Chapitre 1).

La fonction c'est l'activité exercée, la finalité c'est le but dans lequel on réalise cette fonction. Une fonction technique répond rarement à une seule finalité, mais au total, les finalités associées à l'ensemble des fonctions sont moins nombreuses que les fonctions. Si l'on ne s'attache pas directement à ce que fait le service technique mais à *ce pourquoi* on lui demande de le faire, on peut identifier un nombre relativement restreint de " thèmes " communs à différents services techniques autour desquels on pourrait proposer de réunir *leurs actions* et *leurs compétences* .

Ces thèmes ne sont bien sûr pas nouveaux en eux-mêmes, les diverses finalités sont poursuivies d'une façon générale par les politiques locaux, et d'une façon plus sectorielle par les gestionnaires de réseaux. Ce qui pourrait être novateur serait de proposer de les viser en commun, à plusieurs services techniques.

Que cette finalité soit prioritairement la première visée ou pas par chaque service, on peut dire en tout cas que toutes les fonctions techniques ont une finalité commune qui est *le confort*. D'une façon ou d'une autre, les fonctions techniques participent au confort - au sens large - des citoyens. La voirie procure du confort en terme de support facilitant nos déplacements quel que soit le moyen de locomotion, ainsi qu'en terme de facilité d'accès (desserte). La signalisation complète ce type de confort par l'aide au repérage, par le guidage. Les services d'enlèvement (assainissement et ordures ménagères) procurent le confort d'être débarrassé sans peine de nos déchets. Les services de distribution d'eau ou d'énergie (électricité, gaz, chauffage urbain) libèrent eux du souci de s'approvisionner. L'éclairage public participe au guidage et donne la possibilité d'une activité nocturne. Enfin, les transports collectifs permettent d'avoir accès à des moyens de transport sans que cela nécessite un investissement personnel.

Nous donnons ci-dessous, les finalités des différents services techniques composant notre champ d'étude.

La voirie :

Considérant la voirie comme un espace public resté vacant entre les occupations privées, la seule fonction que l'on pourrait lui assigner serait celle *d'être*. Chercher des finalités à la fonction *être* nous amènerait sur un terrain fort éloigné de notre sujet. La considérant comme un réseau, sa fonction devient aussi de servir de support aux déplacements. Sa finalité peut alors être la *sécurité* des déplacements (qui détermine la qualité des revêtement et les aménagement de la voirie). Enfin, les aménagements urbains lui donnent de plus en plus aussi une finalité *esthétique* (dallages, pavages).

La distribution d'eau potable :

Fonction : apporter une eau en quantité et qualité suffisantes aux différents types d'utilisateurs (particuliers, industriels, pompiers).

Finalités : confort et *hygiène*¹.

¹ « [...] c'est l'hygiène qui a dicté la politique de l'eau potable en France » [MART8601]. Par exemple, par endroits en France, l'eau potable est même fluorée pour prévenir les caries dentaires.

L'assainissement collectif :

Fonction : assainir l'espace public de ce qui est évacuable par un courant d'eau et traitable par des procédés d'épuration.

Finalités : confort, hygiène et *environnement*. Les eaux collectées ne doivent pas être rejetées en l'état dans le milieu naturel. On doit auparavant les épurer pour préserver l'environnement.

L'élimination des déchets :

Fonction : assainir l'espace public (de ce qui n'est pas évacuable par courant d'eau ni traitable par les procédés précédents).

Finalités : confort, hygiène, environnement et *économie*. On pratique la récupération des matériaux et leur recyclage. On récupère l'énergie de combustion d'autres matériaux.

Les transports collectifs :

Fonction : permettre à tout un chacun de se déplacer.

Finalités : confort, environnement (système globalement moins polluant que celui des véhicules particuliers), économie (réduction des dépenses publiques - et globales - en infrastructures et énergie) et *social* (droit au transport).

La signalisation :

Fonction : assurer l'écoulement des différents types de circulation.

Finalités : confort, économie (lutter contre la perte d'activité globale causée par le temps perdu dans les encombrements), environnement (pollution engendrée par les concentrations de moteurs en marche) et bien sûr sécurité des personnes et des biens, en circulation et avoisinants.

La distribution d'énergie domestique (électricité) :

Fonction : pour les ménages, il s'agit de subvenir aux besoins énergétiques nécessaires au chauffage (ambiance et eau), à l'éclairage, à l'équipement électroménager. Pour les collectivités locales, la fonction est la même pour les services à caractère social et les bâtiments. L'électricité sert aussi à l'éclairage public, à la signalisation, au fonctionnement des machines des différents services techniques.

Finalités : confort, social (droit à l'électricité) et environnement (énergie non polluante à l'usage).

La distribution d'énergie domestique (gaz) :

Fonction : subvenir aux besoins énergétiques nécessaires au chauffage (ambiance et eau) et à la cuisson.

Finalité : confort.

L'éclairage public :

Fonction : apporter une luminosité suffisante pour permettre la prolongation de l'activité en période nocturne, tant pour voir que pour être vu (déplacements, manifestations).

Finalités : confort, sécurité (des déplacements, des biens et des personnes), esthétique (illuminations).

Le chauffage urbain :

Fonction : apporter le chauffage ambiant et l'eau chaude sanitaire à domicile.
Finalités : confort, économie (valorisation des détritux combustibles),
environnement (système moins polluant qu'une multitude de chaudières
individuelles).

Prétendre améliorer suppose de savoir mesurer. Or il semble bien que le confort d'un service étant étroitement lié à la nature de ce service, les critères d'évaluation du confort seront eux aussi spécifiques de chaque fonction. Il semble ainsi aussi difficile de faire apparaître de la " transversalité " à ce niveau, que cela l'avait été au niveau des fonctions. En outre les promoteurs de projets de réseaux partagés souhaitaient répondre à des manques. Certes des améliorations peuvent certainement être apportées du point de vue du confort, service par service, mais on ne peut pas dire que la notion de confort des usagers ne soit pas déjà prise en compte d'une façon générale par les gestionnaires de réseaux.

D'autres finalités, moins liées à la nature même du service, à son usage, pourraient servir de valeur de références communes à différents services techniques pour imaginer des prestations de services dans d'autres optiques. La finalité environnementale apparaît commune à six des fonctions qui composent notre champ. Elle pourrait être un élément fédérateur fort au sein de l'organisation technique locale. Les finalités d'économie, de sécurité et d'hygiène publiques, sont toutes les trois communes à trois fonctions techniques. Au total, autour de ces quatre finalités, on pourrait chercher à fédérer neuf des dix fonctions du champ que nous nous sommes fixé au départ de cette étude (voir figure 6.3).

Nous pouvons proposer de penser l'intégration des fonctions techniques autour de ces points de convergence.

6.3.3.3 - Les modules " plus ouverts "

a - Des modules-thèmes

Les quatre modules que nous allons présenter sont sensiblement différents des précédents. Pour les premiers modules, nous avons des applications précises et déjà connues à proposer. Un maître d'ouvrage pourrait choisir parmi les modules précédents ceux de son choix en ayant la possibilité de se référer à d'autres collectivités locales pour juger des résultats de telle ou telle application. Les modules 1 à 5 sont de véritables modules-applications

Les modules 6 à 9 - que nous allons présenter - sont essentiellement pour l'instant des " modules-thèmes ". Autour de thèmes qui sont *a priori* intégrateurs de fonctions urbaines, nous proposons la mise en œuvre de solutions nouvelles grâce au RMS. Ces applications seront donc logicielles, supportables par le réseau. Nous en avons trouvées certaines mises en œuvre par endroit, d'autres à l'étude. Nous avons aussi essayé d'en proposer de nouvelles.

Ces applications que nous avançons ne sont que des propositions faites sur le principe de l'intégration. Il est clair que si on voulait les mettre en œuvre, cela supposerait de résoudre un certain nombre de problèmes d'organisation, voire irait parfois à l'encontre de certaines habitudes.

Les modules-thèmes sont aussi des points de rencontre pour des spécialistes qui œuvrent chacun de leur côté à la même finalité, mais qui ne travaillent pas ensemble. La rencontre de ces spécialistes sur chaque thème permettrait de faire apparaître des idées nouvelles en terme d'applications, sur le plan de la gestion et des logiciels, mais cette rencontre pourrait bien sûr aussi être profitable à l'émergence de solutions matérielles¹.

¹ Des aménagements comme les sorties d'écoles pourraient être concertés entre les services de la voirie, de la signalisation, des transports collectifs et de l'éclairage public. Le RMS est un outil de télégestion. Il doit servir à la mise en œuvre de solutions de gestion des réseaux. Ces solutions sont activées à distance ; elles seront

b - La finalité " Economie publique "

La finalité " Economie publique " rejoint l'objectif du module 5 - " Tableau de bord ", c'est pourquoi nous la traitons ici, à part des autres modules-thèmes.

Développer des applications en ce sens pourrait consister dans l'évaluation de la rentabilité des solutions adoptées, des investissements consentis. Mais cela devrait aussi consister à développer des applications mettant en relation des services techniques autour de ce thème¹, comme chercher à étendre la prise en compte de cet aspect dans d'autres services que les quatre premiers : Elimination des déchets, Transports collectifs, Signalisation et Chauffage urbain (voir figure 6.3).

A partir des liens que l'on peut établir entre les quatre services cités et de la façon dont se concrétise la contribution de chacun de ces services à la poursuite de la finalité " Economie publique ", nous pouvons suggérer une application entre le service de la Signalisation (lutte contre la congestion) et celui des Transports collectifs (réduction des dépenses en infrastructures et énergie).

Certaines applications de guidage de véhicules en milieu urbain reposent sur l'utilisation de " véhicules-sondes " noyés dans la circulation qui doivent servir à informer un centre de traitement sur l'état de la circulation. L'investissement dans les véhicules et les coûts de fonctionnement (personnel et énergie) pourraient être sensiblement réduits si l'on chargeait les véhicules de transports en commun d'assurer ce rôle de capteur². On disposerait ainsi d'une flotte d'une taille que l'on n'aurait osé espérer s'il avait fallu mettre en service des véhicules spéciaux. Compte tenu de la large desserte assurée par les transports en commun, ils pourraient couvrir un territoire aussi grand que nécessaire. Enfin, les bus circulant à heures fixes, on pourrait tirer parti des données collectées régulièrement pour effectuer des comparaisons journalières et des simulations en régulation de trafic.

6.3.3.3.1 - Le module " Finalité Sécurité "

Ce module mettrait *a priori* directement en relation les services de la Voirie, de la Signalisation et de l'Eclairage public(voir figure 6.3). " Finalité Sécurité " ne signifie pas qu'il devrait supporter un arsenal de moyens techniques destinés à la surveillance (tels que caméras et alarmes). Il devrait servir à favoriser les initiatives communes des services techniques pour réduire les causes d'accidents, d'agressions, de déprédations. Ici aussi l'utilité du RMS résiderait dans la confrontation de savoir-faire sur un même thème.

Une application³ comme la mise en œuvre d'interdictions d'accès à certains secteurs de la ville en fonction des mesures automatiques de la montée des eaux des rivières urbaines risquant d'inonder, correspond à ce type de module (voir figure 6.4).

La signalisation et la voirie, deux fonctions *a priori* " intégrables " autour du thème de la Sécurité, sont aujourd'hui effectivement de plus en plus souvent intégrées grâce à diverses applications télé-informatiques (information routière, paiement des parkings, télérelevés d'horodateurs...) dans ce que l'on appelle les " systèmes de transports urbains ". Dans le seul domaine des transports, domaine restreint par rapport au champ que le RMS se propose d'embrasser, mais aussi domaine capital aujourd'hui eu égard à l'importance prise par les déplacements dans la vie urbaine, selon M. Noël, en matière d'intégration, « le plus difficile, c'est d'arriver à savoir ce que l'on veut faire »⁴. C'est à dire arriver à faire s'entendre l'ensemble des partenaires concernés sur les actions pertinentes à mener.

Les fonctions de la signalisation et de la voirie semblent *a priori* pourtant assez complémentaires. Cette difficulté d'entente des partenaires, on la rencontrera bien sûr d'autant plus que l'on voudra faire coopérer des services dont les fonctions nous semble *a priori* sans lien.

logicielles. Mais il serait dommage de ne pas profiter de cette rencontre pour mettre au point des solutions matérielles si les occasions se présentent.

¹ A l'image de la récupération des déchets comme combustibles du chauffage urbain.

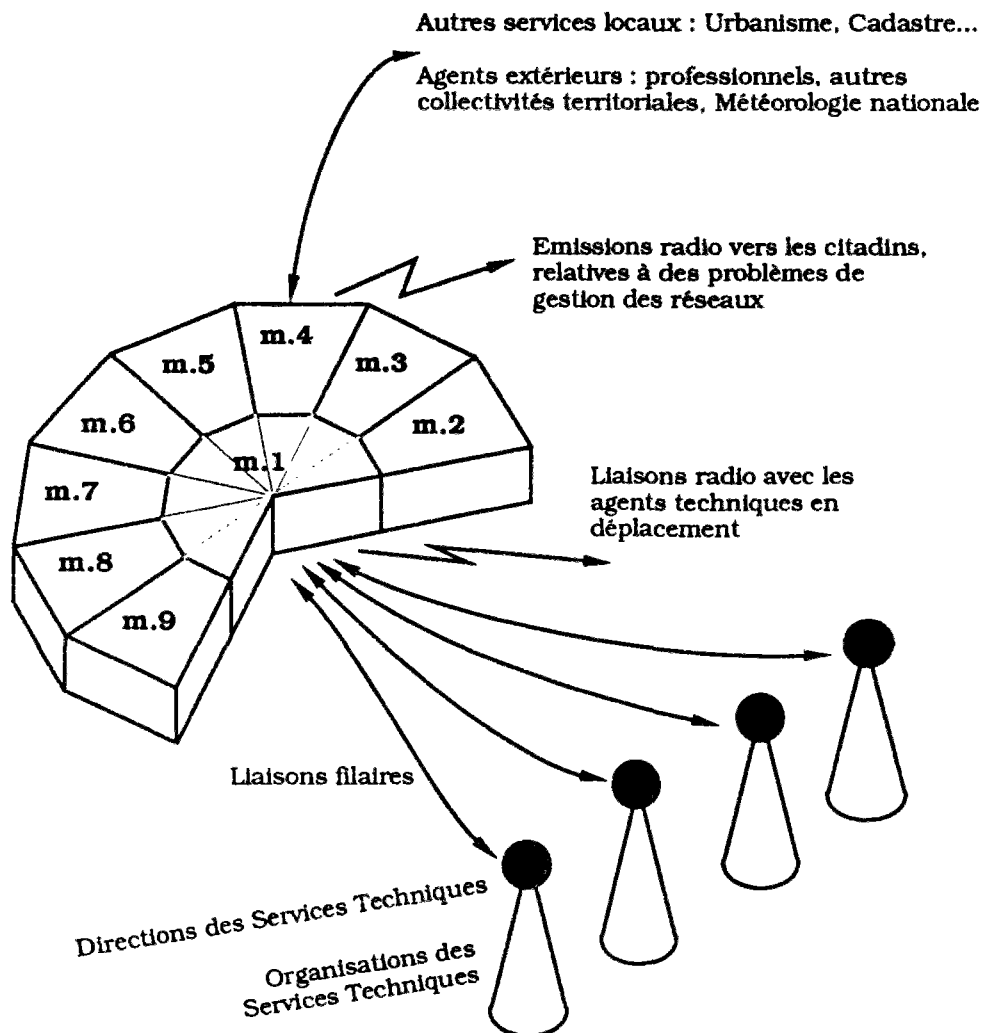
² Même lorsqu'ils disposent de voies réservées, en cas d'encombrement, les autobus sont affectés dans leurs déplacements par d'autres véhicules, qui les empruntent. On pourrait d'ailleurs imaginer aussi que dans le cadre d'un contrat avec les compagnies de taxis, leurs véhicules puissent aussi bien être équipés de capteurs.

³ Application à l'étude à Montpellier entre la DGST et Telsud S.A..

⁴ Entretien avec M. Noël (Gecir-Eurolum).

Fonctions techniques	Finalités des fonctions techniques						
	Confort	Sécurité	Hygiène	Environnement	Economie	Social	Esthétique
Voirie	X	X					X
Distribution d'eau potable	X		X				
Assainissement collectif	X		X	X			
Elimination des déchets	X		X	X			
Transports collectifs	X			X	X	X	
Signalisation	X	X		X	X		
Distribution de l'électricité	X					X	
Distribution du gaz	X						
Eclairage public	X	X					X
Chauffage urbain	X			X	X		

Fig. 6.3 : Finalités des fonctions techniques urbaines



- m.1 : module " Administration de réseau "
- m.2 : module " Relais "
- m.3 : module " Banque de données urbaine "
- m.4 : module " Relations extérieures "
- m.5 : module " Finalité - Economies publiques " ou " Tableau de bord "
- m.6 : module " Finalité - Sécurité "
- m.7 : module " Finalité - Environnement "
- m.8 : module " Finalité - Hygiène "
- m.9 : module " Risques majeurs "

Fig. 6.4 : La Plate-forme de communication et de services et les Services Techniques

6.3.3.3.2 - Le module " Finalité Environnement "

Ce module concernerait directement les services de l'Assainissement, de l'Élimination des déchets, des Transports collectifs, de la Signalisation, de la Distribution électrique et du Chauffage urbain (voir figure 6.3). La mise en relation des services à travers ce module devrait permettre la prise en compte de l'environnement dans l'exercice des fonctions techniques. Cela viserait *in fine* à réduire toutes les émissions de matières polluantes dans l'air et dans l'eau. Les initiatives qui en résulteraient pourraient aussi être étendues au delà de la sphère technique (grâce à des relations avec les instances habilitées à effectuer des contrôles sur les industries locales par exemple) (voir figure 6.4).

Une application telle que l'adaptation des sources combustibles du chauffage urbain et des industries environnantes aux risques de dépassement de seuils de pollution atmosphérique est en service depuis plusieurs années sur la région parisienne¹. Elle correspond à ce type de module.

L'application précédente pourrait être étendue à une autre source de pollution atmosphérique importante, agissant directement au niveau des individus et particulièrement dans les centres villes : les gaz d'échappements des automobiles. L'utilisation des transports en commun est un moyen qui permet de limiter ces émissions. En fonction des tendances météorologiques dépressionnaires, une politique pourrait être mise en œuvre qui consisterait à dissuader d'utiliser les véhicules particuliers et favoriserait l'emploi des transports en commun.

Selon l'importance des dépressions, une grille de tarifs régressifs - pouvant éventuellement aller jusqu'à la gratuité - serait établie pour inciter les citoyens à utiliser les transports en commun. A l'heure où l'on repart d'instaurer des péages urbains et où de toute façon le système du stationnement payant n'en est pas si éloigné dans l'esprit, on pourrait de l'autre côté (celui du " bâton "), pratiquer des tarifs progressifs en matière de stationnement².

Cette politique supposerait que la ville dispose d'une réserve de véhicules de transport collectif mobilisables dans de telles circonstances³, ce qui est peu probable. En revanche, on pourrait escompter sur la réduction de l'encombrement urbain grâce à la politique dissuasive, pour accroître le rythme des navettes de bus. Enfin, tous les automobilistes ne se rueraient pas nécessairement vers les transports en commun. La préférence pour le véhicule particulier pourrait pousser ces personnes au regroupement de passagers pour partager les frais de stationnement particulièrement importants ces jours là.

6.3.3.3.3 - Le module " Finalité Hygiène publique "

Ce module relierait directement les services de l'Eau, de l'Assainissement et de l'Élimination des déchets (voir figure 6.3).

Ce module illustre la modestie de notre propos. D'une part, l'intégration est un processus pour lequel nous ne sommes pas forcément mûrs. D'autre part, certaines voies d'intégration ne sont pas forcément porteuses de beaucoup d'espoirs. Quoiqu'il en soit, trancher nécessiterait de plus amples investigations.

Certes des exemples montrent bien que des passerelles ont déjà pu être établies entre les services impliqués (Eau, Assainissement, Élimination des déchets) autour du thème de l'hygiène publique. L'une d'elles est instituée, d'autres n'ont été que temporaires ou sont restées modestes.

L'assainissement fut initialement conçu comme une technique complémentaire du service de voirie. A l'époque des déplacements à cheval, il fallait dégager les voies des immondices les encombrant. Aujourd'hui, ce service semble indissociable du service de l'eau. Maintes Directions de services techniques

¹ En fonction de la teneur en dioxyde de soufre dans l'atmosphère, des stations de mesure peuvent commander l'utilisation immédiate de combustible à basse teneur en soufre - BTS.

² Rappelons que dans une ville comme Athènes, c'est l'interdiction pure et simple de circuler qui a été adoptée les jours pairs ou impairs en fonction du numéro d'immatriculation du véhicule.

³ Les moyens de transport ferroviaires pourraient bien sûr être utilisés par la politique proposée. Cependant, l'accroissement de la cadence des navettes serait limité pour des raisons évidentes de sécurité. Par exemple, en région parisienne, la ligne A du RER déjà utilisée à sa pleine capacité en temps normal aux heures de pointe, ne pourrait pas servir à cette politique (*Entretien avec M. Sappeur - RATP*).

sont à la fois " de l'Eau et de l'Assainissement ". La commune finalité " Hygiène publique " est devenue prépondérante.

L'élimination des déchets a rejoint concrètement l'assainissement il y a quelques années, dans la mise en service des déchiqueteurs domestiques qui devaient permettre de " conditionner " les déchets solides pour les faire évacuer par le réseau d'assainissement. L'exploitation de ces systèmes a rencontré des problèmes, ils ont finalement été abandonnés.

L'intégration que nous proposons grâce au RMS ne se situe pas forcément au niveau des flux, mais au niveau de la gestion. A Paris, l'eau qui sert au lavage des rues et au lavage des places de marchés, est une eau non potable. Eau de Seine simplement filtrée, elle revient moins chère à produire qu'une eau potable et est bien sûr tout à fait adaptée à l'usage qu'en font les services de nettoyage. Le réseau d'eau non potable de la SAGEP permet à ces services de bénéficier de cette eau partout dans Paris.

Nous n'avons pas trouvé pour ce thème d'application de gestion logicielle, activable par un réseau de télégestion. Imaginer des applications est rendu difficile selon nous par la différence qui existe dans la façon de gérer les réseaux entre les services s'occupant des eaux et celui de collecte de ordures ménagères. Cela est dû à la nature des réseaux. Les réseaux de l'eau et de l'assainissement sont parmi les plus télégérés. Les réseaux de collecte seraient éventuellement contrôlables grâce à des capteurs, mais sont difficilement " télégérables ". Les premiers sont continus, le troisième est discontinu. On imagine aujourd'hui encore mal un " PC Collecte " ¹.

6.3.3.4 - Le module " Risques majeurs "

C'est la réflexion sur la finalité " confort " qui nous a conduit à proposer ce dernier module.

Comme le définit J.-L. Deligny, « le service public a pour objectif la satisfaction des besoins d'intérêt général de la population » [DLIG8901]. L'organisme chargé d'un service public est soumis à un régime juridique qui comporte notamment l'obligation d'assurer la continuité du service.

On peut d'ailleurs dire que l'élément fondamental du confort d'un service pour les usager, c'est la continuité de ce service. Les services techniques sont tous organisés de sorte à assurer cette continuité, même dans des conditions dégradées. Mieux vaut qu'un bus passe en retard, quitte à ce que l'on y soit serré, plutôt qu'il ne passe pas du tout.

Les seules raisons qui peuvent induire une interruption sont :

- une défaillance interne au service technique, liée aux hommes et aux machines (panne, grève) ;
- une défaillance liée à des causes prenant leur origine à l'extérieur du système technique en question (entrées du système, processus technique).

Dans le premier cas, l'organisation du service technique, éventuellement la hiérarchie, sont en mesure de prendre les initiatives de tous ordres qui s'imposent pour rétablir le service.

Dans le second cas, les conditions extérieures qui peuvent perturber un service au point de l'interrompre ne touchent généralement pas qu'un service à la fois et prennent l'allure de catastrophes qui menacent non seulement tous les services, mais aussi bien souvent les citoyens eux-mêmes.

Ces causes peuvent en être par exemple l'eau surabondante, la sismicité, des glissements de terrains. Les risques ne sont pas que naturels, ils peuvent aussi être technologiques (catastrophes industrielles, grands incendies). Les exemples ont été nombreux ces dernières années de telles catastrophes en France et à l'étranger.

Nous retombons ici apparemment dans le " scénario catastrophe " que nous avons dit ne pas vouloir envisager. En fait ce n'est pas le cas. Tout d'abord parce que nous venons de montrer que le RMS pouvait avoir une utilité dans la vie urbaine quotidienne sans qu'il soit forcément question de catastrophe. Ensuite parce que les accidents de ne sont pas vus ici au cas par cas comme dans la première approche (voir § 6.3.3.2.1 - Recherche de convergence). Il s'agit plutôt de proposer un outil pour gérer *globalement* une crise. L'approche par les finalités aura permis de toujours donner une globalité à notre vision.

¹ L'élimination des déchets est une technique où c'est encore essentiellement la main de l'homme, sinon le bras qui travaille, et pas encore le doigt, comme dans l'assainissement ou l'AEP [MERC8401].

Pendant de telles catastrophes, le rétablissement des réseaux - voies de communications, alimentation en eau potable, alimentation électrique - est primordial. Les services techniques ont un rôle important à jouer pour que les défaillances des réseaux n'induisent pas des conséquences aggravantes par rapport à la catastrophe. Le rétablissement de la distribution par les réseaux est de la seule compétence des services techniques.

On constate néanmoins que par une défaillance des moyens de communication ou une saturation de ceux encore en état de fonctionner, les personnes qui sont responsables de la gestion de la catastrophe, peuvent se trouver réduites à l'impuissance. Lors de la catastrophe de Nîmes en 1988, la cellule de crise installée à la Préfecture a éprouvé les pires difficultés à rentrer en communication avec les différents services et les administrations mobilisés. Elle n'avait par conséquent qu'une vision très imparfaite de la situation et ne pouvait pas véritablement passer de consignes [DRI_9101].

La défaillance des moyens de transmission et la vulnérabilité¹ du centre névralgique de gestion de la crise font que ceux qui sont en charge de la coordination d'ensemble ne peuvent pas décider car ils ne sont pas informés, et que ceux qui pourraient agir, soit restent dans l'expectative, dans l'attente de consignes, soit agissent comme ils le peuvent là où ils le peuvent. L'isolement est grand, l'efficacité fortement réduite.

La mise en œuvre d'un module " Risques majeurs " (voir figure 6.4) impliquerait la construction d'un PC spécifique capable de se transformer en cellule de crise en cas de besoin. Ce PC devrait bien sûr être lui-même protégé contre les risques qu'il devrait gérer. Les transmissions quant à elles devraient être sécurisées pour que le PC " Risques majeurs " puisse communiquer avec les PC des différents services techniques et administrations impliqués généralement dans la gestion des crises. Les PC locaux en question devraient bien sûr eux-mêmes être protégés contre ces risques. Les transmissions utilisées pour le PC " risque majeur " seraient essentiellement des liaisons radio.

Le PC " Risques majeurs " ne serait pas un double des cellules de crise ou des PC ORSEC mis en place par les préfets. Le PC " Risque majeur " serait à même de se transformer en PC ORSEC. Il serait à ce titre accessible à toutes les autorités concernées par les plans ORSEC. Nous ne formulons pas là une idée révolutionnaire. Dès les premières heures de la catastrophe de Nîmes, le « déplacement de pouvoir [qui] s'est opéré [...] par la " force des choses " » est pour C. Gilbert et J.-P. Zuanon, révélateur de l'évolution des « relations de pouvoir entre collectivités territoriales et représentants de l'Etat au plan local » [DRI_9101].

En temps normal, le neuvième module pourrait être chargé de réaliser le suivi des sources de risque potentiel recensées pour la collectivité locale, de les surveiller, éventuellement en collaboration avec des organismes extérieurs (DDE, DDA, DIREN, DRIRE, associations, Institut de Physique de Globe...). La ville, avec ces organismes pourrait si besoin était, décider de mettre en œuvre des mesures préventives.

Rappel de l'objectif de la thèse

Conscients du fait que nous sommes loin d'avoir fait le tour de la question des applications possibles sur les thèmes que nous avons proposés, nous concevons ces modules comme étant à double face :

- une face " conception en commun " (réflexion commune des différents gestionnaires impliqués par les initiatives) ;
- une face " gestion en commun " (utilisation commune des applications).

L'"ouverture " n'est pas une façon habile de confier à d'autres le soin de vérifier nos hypothèses. Notre objectif est de répondre à la question de la mise en place du RMS. Sur la base des modules-applications, applications qui sont bien connues en gestion urbaine, on peut trouver des fondements fonctionnels au RMS. Notre souhait a été de voir en quoi la volonté de réalisation d'une " synergie ", d'un

¹ A Nîmes, la Préfecture où s'était installée la cellule de crise, s'est elle-même vue rapidement privée d'eau et d'électricité [DRI_9101].

fonctionnement plus harmonieux de la ville, exprimée par certains responsables de la gestion locale, pouvait être réalisable, donc nécessairement formulable de façon plus précise en conception.

Ayant identifié des voies susceptibles d'aboutir à la satisfaction des aspirations des gestionnaires locaux, nous nous sommes efforcés de proposer des applications les illustrant. Nous sommes conscients d'être nous-mêmes limités dans notre imagination par la force de l'habitude, la façon habituelle que nous avons de voir les choses. L'intégration est un processus dont la vitesse d'évolution dépend de notre évolution dans la façon de percevoir et de penser. Des solutions de gestion témoignent du fait que déjà, parfois sans succès, parfois modestement, cette réflexion a eu lieu chez des gestionnaires de réseaux. Nous laissons dans notre modèle de RMS la possibilité d'imagination de solutions permettant plus d'économies, plus de sécurité, une plus grande prise en compte de l'environnement. Enfin, il est possible que certaines des voies que nous avons proposées restent sans issue, que sur certains thèmes les services techniques ne se retrouvent pas.

6.3.3.4 - Implications de la mise en œuvre des modules

Le choix des modules et des applications qu'ils assureront grâce au RMS local, se fera à partir de l'expression des besoins fonctionnels des partenaires impliqués dans le projet. Ce choix nécessitera une négociation entre les partenaires.

Cela étant, l'indécision sera plus ou moins grande, le champ des possibles plus ou moins étendu, selon que la négociation portera sur les modules " plus ouverts " ou " moins ouverts ".

a - Implications des modules " moins ouverts "

Les modules " moins ouverts " correspondent soit à des concepts bien connus en gestion urbaine, à des réalisations observables dans plusieurs collectivités locales, soit, si ces concepts n'y sont pas connus, à des applications observables dans d'autres domaines.

Le champ des possibles étant relativement bien cerné, les implications de la mise en œuvre de ces modules étant observables, les acteurs peuvent prendre à leur égard assez rapidement des positions claires (utilité ou inutilité, spécifications).

Le module " Administration de réseau " pourrait apporter un certain confort aux gestionnaires de réseaux en les soulageant d'une tâche qui ne fait pas partie de leur mission, leur donner des garanties de fiabilité de la télégestion par la prise en charge de celle-ci par des spécialistes.

Au préalable, cela impliquerait pour les gestionnaires, de faire confiance à un autre pour assurer une tâche dont la réussite est la condition indispensable à la réussite de leur propre mission. Si l'administration de réseau ne fonctionne pas correctement, la télégestion des réseaux techniques ne fonctionnera pas non plus.

Cela implique aussi qu'une partie du pouvoir de décision de chacun - décisions relatives au développement du réseau de transmission - devra être partagée. Cela étant, une clause devrait être prévue dans le contrat liant les gestionnaires de réseaux techniques à l'administrateur du RMS, faisant obligation à ce dernier d'étendre le réseau à la demande des premiers. L'administrateur du RMS aurait comme rôle de choisir le moyen technique permettant de répondre le mieux possible au besoin du demandeur, tout en gardant comme objectif la cohérence du réseau général.

La mise en œuvre déjà effective de la prise de relais d'un service technique par un généraliste de la télésurveillance grâce à un module " Relais " à Montpellier, montre que cette confiance peut être accordée.

La procédure automatique de " basculement " de toutes les données générées par un réseau technique vers le module " Relais " impliquerait que le service exploitant ce module ait reçu au préalable une formation sur les mesures à adopter spécifiquement pour chaque fonction technique.

La mise en œuvre du module " Tableau de bord " ou " Finalité Economie publique ", nécessiterait que l'objectif de ce tableau de bord soit bien compris des gestionnaires. « Faire comprendre l'intérêt des tableaux de bord, c'est faire comprendre les objectifs » [GENT9201]. Le tableau de bord ne devrait pas être conçu comme un moyen devant servir à distribuer des mauvais ou des bons " points " aux services techniques, mais comme un moyen nécessaire pour arriver à définir une politique de développement cohérente de l'ensemble des services techniques, à moyen et long termes, en corrigeant les

incohérences internes - qui restent souvent cachées aux Directions faute d'information remontante - en identifiant les ressources inemployées [GENT9201].

b - Implications des modules " plus ouverts "

Les modules que nous avons proposés sous ce vocable sont originaux par leur contenu, les références sur lesquelles pourraient s'appuyer les acteurs locaux sont rares, voire inexistantes. La détermination des acteurs en ce qui les concerne sera certainement plus longue que pour les modules du premier type.

En fait, pour ces modules, et notamment pour les trois premiers, on pourrait imaginer qu'ils ne recouvrent dans un premier temps pour la collectivité publique qu'un caractère expérimental. Tous les modules vont nécessiter du personnel pour leur exploitation¹, mais ces modules, dans lesquels la recherche et le développement de nouvelles applications dans l'esprit de l'intégration, seront permanents et lents, nécessiteront en plus la création de structures spéciales pour la conception d'applications regroupant des représentants de chacune des fonctions techniques concernées.

Ces modules fonctionneront *in fine* comme les autres, sur des logiciels, mais en plus ceux-ci seront issus d'une activité de conception locale originale.

Les collectivités locales, même si elles peuvent viser ces finalités à juste titre, ne disposent pas forcément elles-mêmes de toutes les compétences juridiques, ni leurs gestionnaires de réseaux de toutes les compétences techniques, nécessaires à les atteindre. Les structures de conception accolées aux modules pourraient recevoir - de façon non forcément permanente - des représentants d'instances extérieures (DDASS, DIREN, DIRE, DDE, associations, sociétés privées...). Ces instances pourraient intervenir comme simples conseillères (les associations d'usagers par exemple), ou comme collaboratrices dans la mise en œuvre des applications (comme les associations pour la qualité de l'air par exemple).

Ces modules, on le voit, n'impliqueraient pas qu'un changement de relation entre les acteurs à l'intérieur de la sphère technique locale, mais aussi à l'extérieur. De la même façon qu'à l'intérieur, à l'extérieur, nous ne proposons pas un changement de rôles, mais un changement de relations. Les obstacles ne se situeront pas dans le domaine des prérogatives, mais dans celui des habitudes².

L'évolution des relations serait certainement encore plus fortement ressentie à propos de la mise en œuvre du module " Risques majeurs ". Si nous l'avons proposé, c'est que les faits eux-mêmes, en certaines circonstances, ont montré que les relations actuelles n'étaient pas immuables et que les évolutions risquaient de donner dans ce cas aussi plus de poids aux collectivités locales [DRI_9001].

Le caractère délicat du problème serait que dans ce cas, les relations se situeraient sur le plan politique et plus seulement technique et administratif. Les débats quant à ce module se dérouleront donc vraisemblablement beaucoup au niveau politique, mais il ne faut pas pour autant qu'ils ne se déroulent qu'à ce niveau. Le technique doit s'exprimer quant à la faisabilité des procédures décidées.

Ce module aux objectifs ambitieux nous conduit, compte tenu des conditions de sa mise en service, à réfléchir à un problème technique particulier. L'hypothèse de la mise en place d'un module " Risque majeurs " amène à se poser naturellement la question de la sécurisation du réseau multiservice. L'exploitation des réseaux techniques étant à la charge des services techniques, la sécurisation des équipements terminaux (équipements centraux et équipements locaux) devrait aussi être sous la responsabilité des services techniques. Chaque service est le mieux à même de concevoir la protection des équipements dont il se sert.

L'entretien et la protection du réseau-support, quant à lui partagé, ne sauraient être mis à la charge d'un gestionnaire de réseau plutôt que d'un autre. On pourrait sinon risquer de voir apparaître des différences de traitement des branches du réseau en fonction de qui serait desservi par elle. Le traitement égal de toutes les parties du réseau-support plaide pour la création d'un service d'exploitation spécifique.

¹ Le RMS va demander que du personnel soit affecté à l'exploitation des modules. Ce personnel pourra être pour une part du personnel local, mais certains profils professionnels pourront nécessiter de recourir au recrutement. Les mêmes compétences ne seront pas utiles à tous les modules.

² Ayant limité notre analyse à la sphère technique locale, nous ne traiterons pas ces problèmes ici. Mais nous pouvons cependant dire que la façon de les résoudre serait certainement de les traiter dans le même esprit que celui que nous avons défini (une intégration par la co-opération et l'autonomie).

Ce service serait chargé de la sécurisation physique des supports de transmission, filaires et hertziens, de celle des nœuds du réseau. Le maillage du réseau imaginé pour faciliter la circulation de l'information, aurait aussi comme avantage de permettre différents cheminements à l'information en cas de coupure ou de saturation de certains segments.

6.3.4 - La plate-forme, c'est le RMS

Il était plus facile de représenter la plate-forme sous une forme compacte, avec des modules “ physiques ”. C'est ce que nous avons fait pour montrer ce en quoi notre idée de plate-forme consistait.

Cependant, de même que pour J. Labétoulle, le “ système intégrateur ” n'est « pas nécessairement une machine unique, une architecture distribuée, avec ou sans hiérarchie, pouvant se révéler mieux adaptée » [LABE9101], la plate-forme peut tout-à-fait être distribuée¹, avec des éléments logiciels installés à l'endroit des nœuds du réseau multiservice.

“ Distribuer ” la plate-forme à comme avantage de rationaliser les échanges entre les partenaires, donc de contrôler l'accès à l'information de chacun d'eux. De plus cela confère à la plate-forme une souplesse d'évolution grâce à la possibilité toujours existante de rajouter des liens entre les services. L'intégration est un processus. Selon H. Simon (1973), le “ treillis complet ” est l'architecture de réseau qui se prête la mieux à la coordination, « les coordinations les plus pauvres [sont] habituellement assurées par les réseaux les plus économiques : les réseaux arborescents sans boucles » (*in* [LEMO9001]).

Nous avons montré qu'il existait diverses applications autour desquelles on pouvait regrouper deux, trois, quatre et plus de services techniques. Cela dit, même les applications très “ transversales ”, ne regroupent pas *tous* les services en tant qu'*acteurs*.² Une application “ intégrante ” peut ne mettre en jeu que deux services techniques.

Il n'est donc pas utile de relier chaque service technique à tous les autres services techniques pour toutes les applications. C'est en fonction de l'existence d'une application activable à partir de la mise en commun des compétences de différents services techniques, que des liens seront établis entre eux. Un PC de réseau télégéré, une Direction de service, seront connectés à un nœud du réseau auquel n'aboutiront que des communications en provenance des Directions des autres services *acteurs* de l'application en question. C'est à l'endroit de ce nœud que *logiquement* l'application “ résidera ”.

L'application “ coordination de travaux ” sera un nœud reliant les services de la Voirie, de l'Eau, de l'Assainissement, de la Signalisation, de l'Electricité, de la Distribution du gaz, de l'Eclairage public, du Chauffage urbain. Les autres services n'en seront pas acteurs, ils pourront éventuellement être consultés quant à la gêne que pourrait leur causer les choix de dates.

Le nœud A, point de convergence des services techniques 1, 2 et 3 pour l'application A, ne sera pas le même que celui de l'application B regroupant les services 1, 2 et 4. Le service 4 n'ayant pas besoin de connaître les informations communiquées par le 3 dans le cadre de la première application. De même pour le service 3 vis-à-vis du 4 dans l'application B (voir figure 6.7 - Les nœuds-applications de niveau 3). Nous donnons en illustration l'ensemble des nœuds potentiels entre cinq services techniques (Voir figures 6.5, 6.6, 6.7 et 6.8).

Les applications, les fonctions, les logiciels de la plate-forme seront véritablement supportés par les nœuds, par le maillage, du réseau physique, le réseau multiservice. Ce qui nous permet de dire finalement que la plate-forme, c'est le RMS.

¹ Voir Lexique “ Distribuée ”

² Par exemple, les services des transports collectifs et de ramassage des ordures ménagères sont concernés par la coordination de travaux en ce sens qu'elle influe sur leur activité (barrages et encombrement des rues).

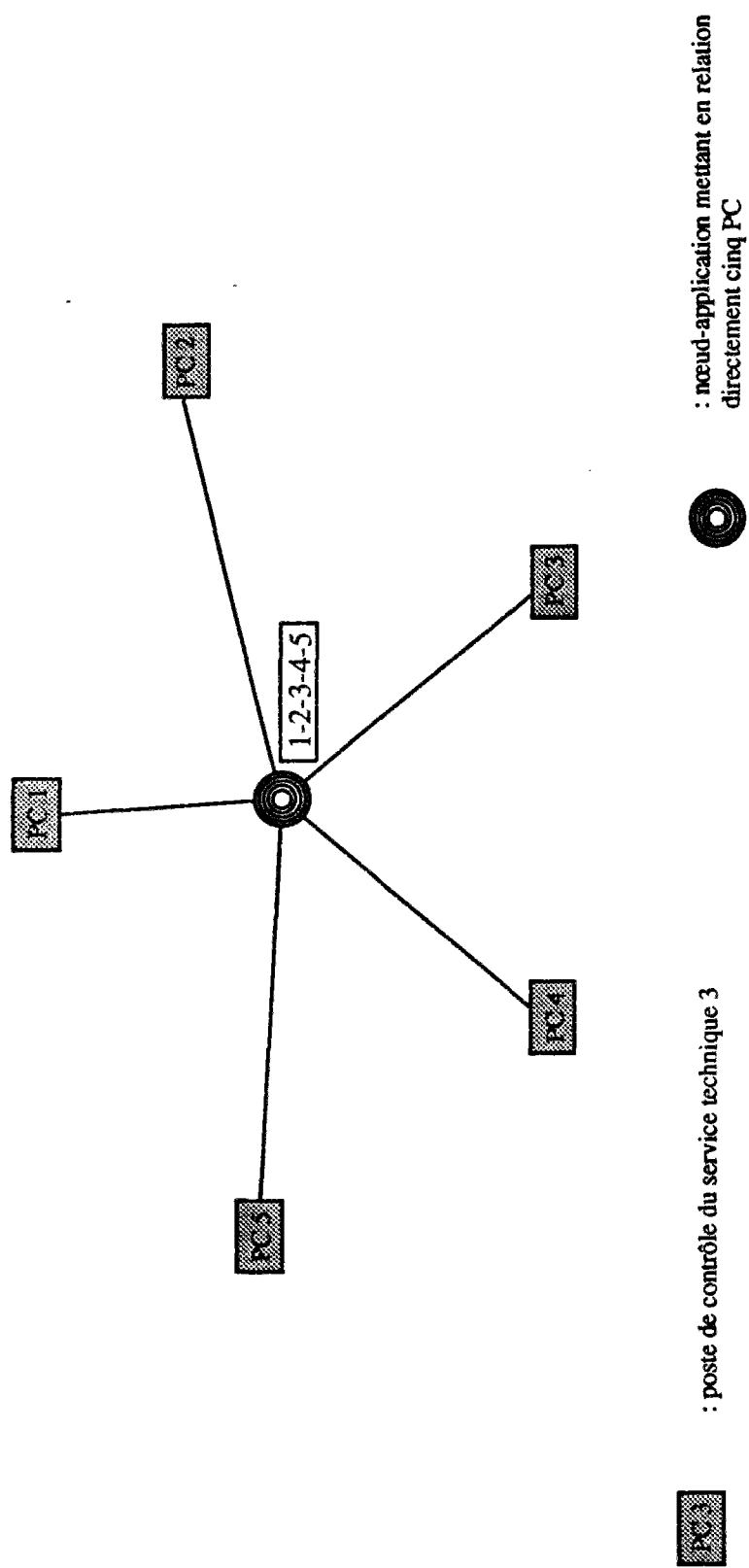


Fig. 6.5 : La plate-forme - un nœud-application de niveau 5

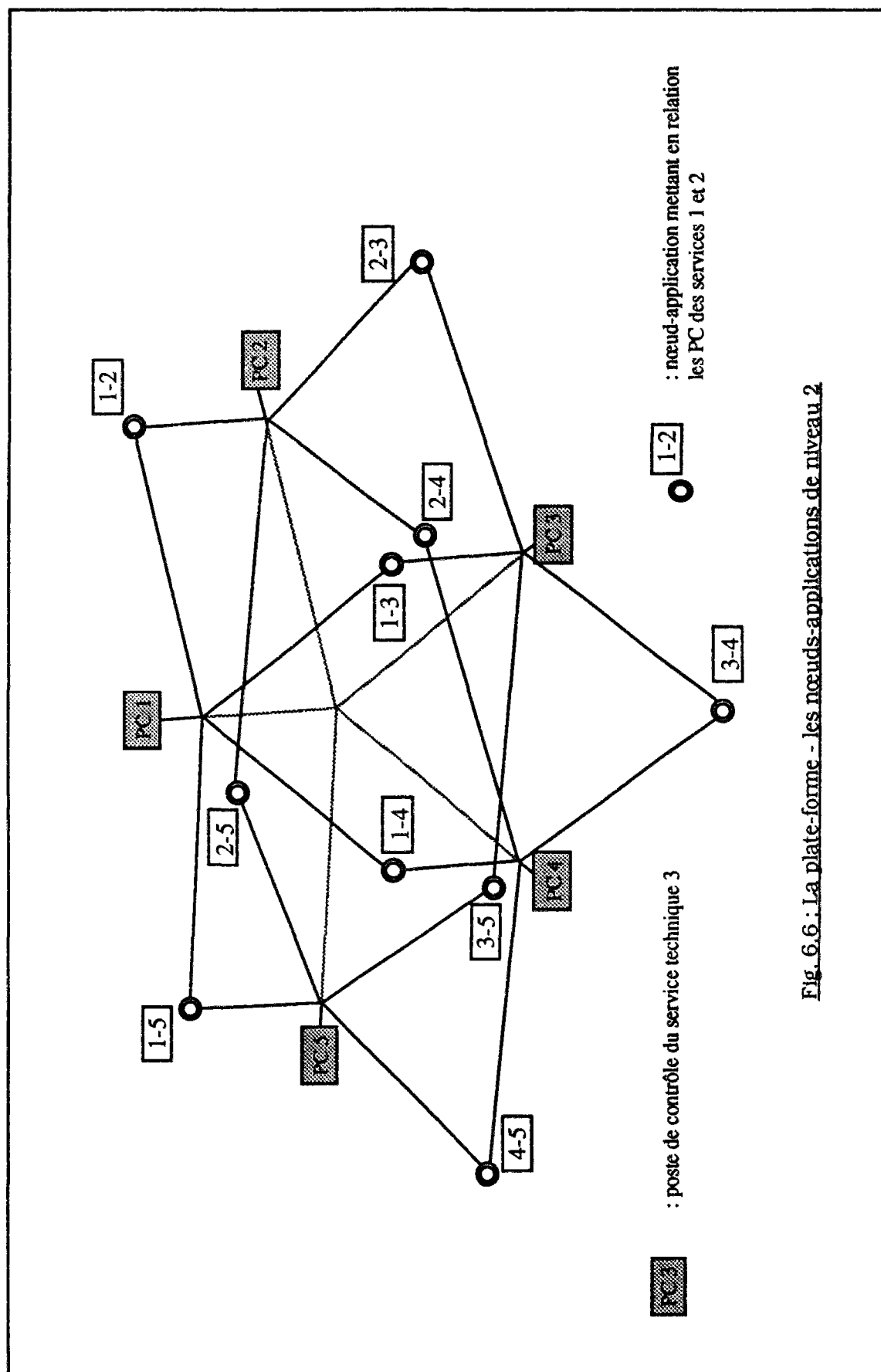


Fig. 6.6 : La plate-forme - les nœuds-applications de niveau 2

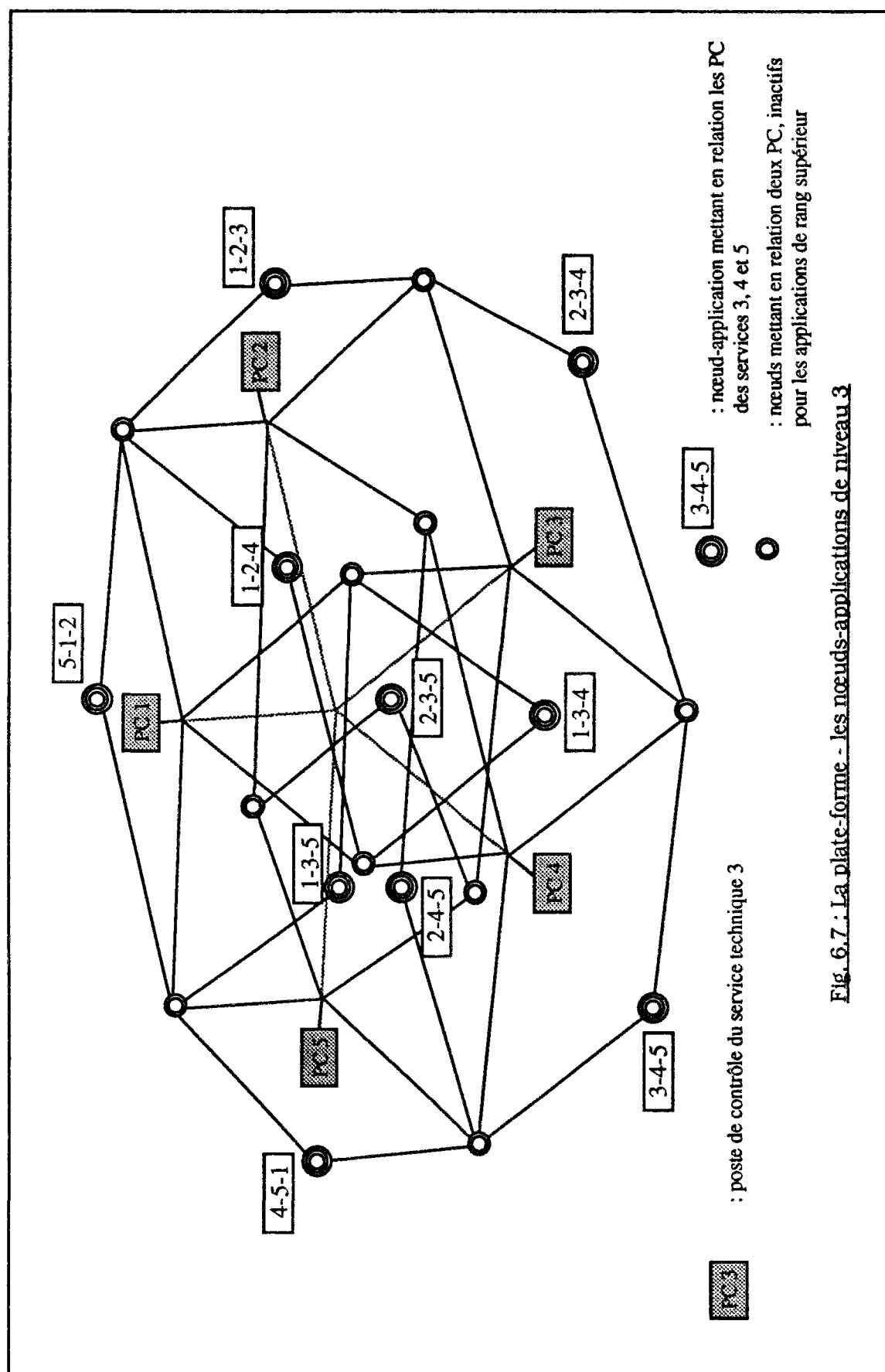


Fig. 6.7 : La plate-forme - les nœuds-applications de niveau 3

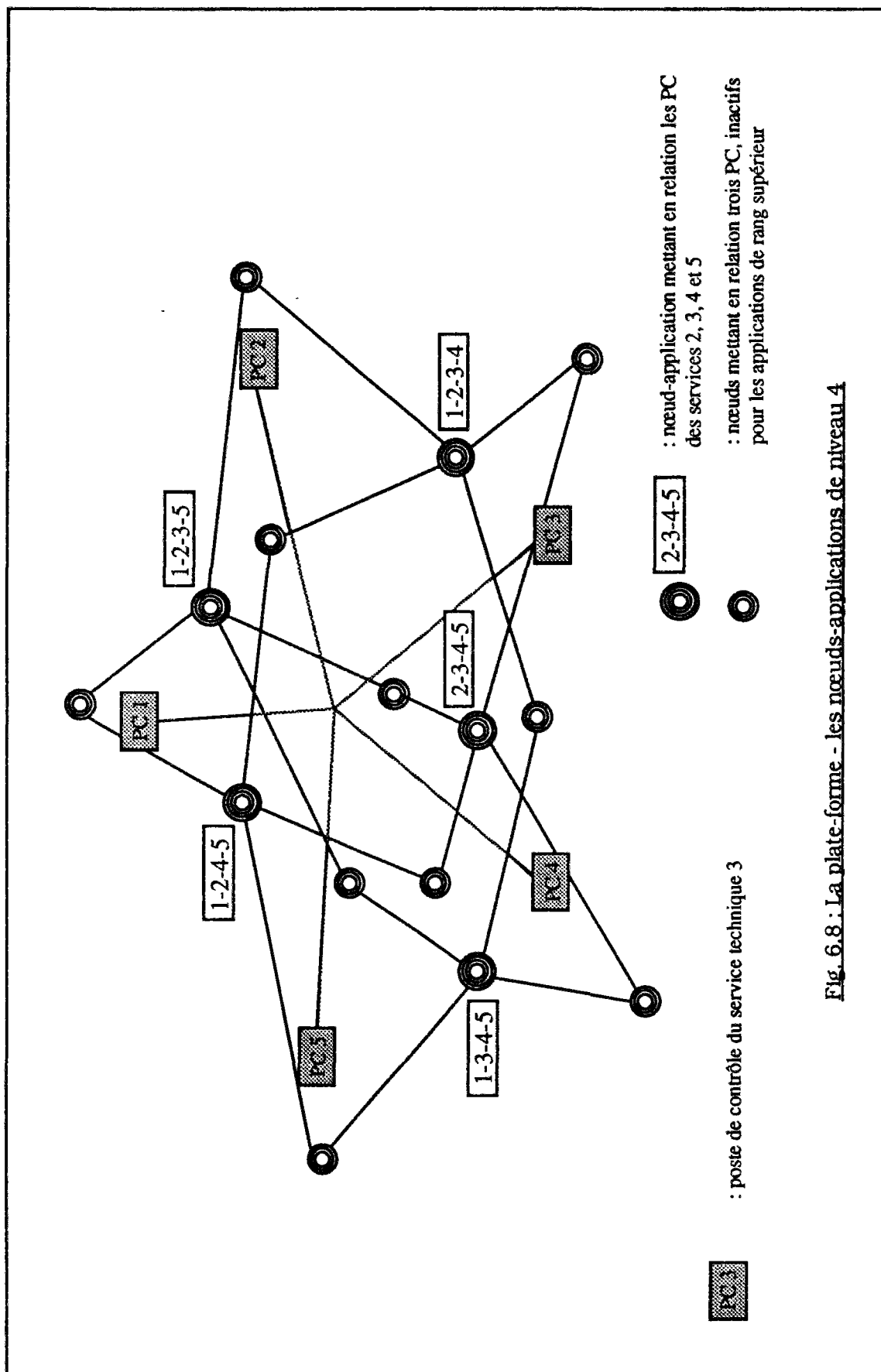


Fig. 6.8 : La plate-forme - les nœuds-applications de niveau 4

6.3.5 - Conclusion

a - Relativement au modèle de réseau multiservice

Nous avons vu dans les chapitres précédents (chapitres 4 et 5) que *la forme* qu'allait pouvoir prendre l'intégration avait été déterminante pour les gestionnaires de réseaux techniques, de ce qui allait pouvoir en être fait, et surtout de ce qui allait pouvoir advenir de leurs prérogatives, de leur rôle au sein de l'organisation technique locale.

Nous avons proposé à travers le modèle de RMS, " une forme " qui nous semble en accord avec " l'esprit " qu'il nous semble réaliste de proposer à l'intégration. Ce modèle repose sur une répartition des compétences en matière de télégestion, qui distingue les applications " intégrantes " des applications plus " traditionnelles " de la télégestion des réseaux techniques urbains.

Il s'avère finalement que les souhaits des gestionnaires de réseaux se trouvent exaucés par la recherche de la meilleure efficience en terme d'administration de réseaux. Cette dernière préconise une répartition des tâches qui induit la conservation de la pleine maîtrise de la gestion des réseaux par les services techniques.

Nous nous sommes proposés de présenter un modèle de RMS qui puisse servir de référence à partir de laquelle les acteurs locaux pourraient envisager l'intégration d'un certain nombre de fonctions techniques. La recherche du caractère générique pour ce modèle nous a conduit à le concevoir analogue à un jeu de construction.

La modularité ne présente pas un intérêt seulement du point de vue de la conception initiale du RMS local. Les critères de modularité que nous avons spécifiés sont tels que cette conception a aussi un intérêt dans la re-spécification des caractéristiques de l'intégration, dans l'évolution du réseau qui suivra nécessairement sa réalisation.

L'intégration est un processus, d'abord intellectuel, puis de mise en service des applications imaginées. Le modèle que nous proposons permet de ne pas figer le processus dans une architecture donnée et immuable. Nous l'avons au contraire voulu adapté à suivre l'évolution de l'intégration.

b - Relativement aux modules de la plate-forme

Nous considérons que la voie de l'intégration des fonctions techniques, de la mise en place d'applications intégrantes, est un processus pour lequel la façon habituelle que nous avons de voir, de percevoir, notre environnement, d'interpréter ce que nous observons, d'analyser les problèmes, constitue certainement un carcan. Cela ne veut pas dire pour autant que toutes les voies que nous avons identifiées soient forcément riches de perspectives.

Nous avons tenu à présenter *tous* les modules nés de notre réflexion par rapport aux finalités, même si pour certains d'entre eux, nous ne sommes pas parvenus à imaginer des applications (module 8). Peut-être sommes nous encore trop limités dans notre capacité à concevoir. Peut-être n'y a-t-il pas d'intégration réalisable. Nous ne pouvons rien affirmer pour l'heure. Ces exemples auront servi à illustrer toute notre démarche, montrer ses perspectives, montrer qu'on ne sait pas *a priori* où en sont les limites, mais qu'il y en a certainement, et que selon les axes choisis, elles peuvent éventuellement être proches.

Cela étant, par la majorité des applications que l'on peut installer dans les modules de la plate-forme, par certains des thèmes fédérateurs que nous proposons, si l'on s'en réfère aux conclusions du symposium sur le génie-urbain organisé en 1992 à Montréal - conclusions relatives notamment au rôle que devrait jouer l'ingénieur urbain dans les années à venir - , on constate que les caractéristiques que nous avons spécifiées pour le RMS pourraient faire de lui un outil particulièrement adapté à l'évolution prévue du métier d'ingénieur des villes. Les aspirations de certains des gestionnaires locaux rencontrés dans le cadre des projets de mise en place de réseaux partagés, allaient donc bien dans le sens d'une évolution ressentie comme souhaitable à d'autres niveaux.

Le rôle de l'ingénieur urbain devrait déborder à l'avenir du seul cadre technique des problèmes, pour prendre en compte les composantes sociales et politiques dans la recherche des solutions. Ses

responsabilités évolueront vers la gestion des “ systèmes techniques ” [SIGU9201], vers la planification des services techniques¹. On demandera à l'ingénieur urbain de développer sa capacité de communication avec la population et avec les élus, pour participer, et faire participer aux décisions et à la gestion. Il devra aussi échanger davantage avec les prestataires de services privés et publics², démontrer son habileté à travailler en équipes pluridisciplinaires [SIGU9201].

6.4 - L'exploitation du RMS

La question de la sécurisation du réseau multiservice et de l'entretien des équipements abordée à propos du neuvième module de la plate-forme, nous a déjà amenés à évoquer le problème de son exploitation.

Un réseau est fait de mailles et de nœuds. Les mailles du RMS seront constituées par le support de transmission, essentiellement filaire. Les nœuds ce seront d'une part les équipements terminaux et centraux des services techniques, et d'autre part les supports matériels et logiciels distribués des applications “ intégrant ”.

6.4.1 - Caractérisation de l'exploitation du RMS

Sur la base de la répartition des responsabilités fonctionnelles établie entre la plate-forme et les services techniques, on peut distinguer l'exploitation des réseaux techniques de celle de la plate-forme.

Les services techniques resteront on l'a vu maîtres des applications “ traditionnelles ”, et l'exploitant de la plate-forme sera chargé des applications “ intégrant ”. Concernant ensuite l'exploitation dans chacun de ces domaines (applications “ traditionnelles ” et applications “ transversales ”), il faut distinguer la responsabilité à l'égard des équipements terminaux, et celle à l'égard des équipements de transmission.

a - L'exploitation des réseaux techniques

En ce qui concerne la partie “ exploitation des réseaux techniques ”, pour une question d'efficacité maximale - parce que ce sont les plus compétents pour réaliser cette tâche - les services techniques devraient avoir comme aujourd'hui entièrement en main les équipements centraux et terminaux nécessaires à l'accomplissement de leur mission. Ces équipements mais surtout ces applications sont spécifiques à chaque fonction technique. Pour ce faire, les services techniques seraient libres de faire appel aux compétences de leur choix à l'extérieur de la collectivité : prestataires de services, fournisseurs d'équipements (pour les capteurs et les actionneurs).

Au sein du système de production de chaque service technique, l'agent responsable du RMS n'interviendrait que sur les liens entre les nœuds, sur les mailles. Il ne serait chargé que de l'entretien et du développement des supports de transmission³.

¹ Le maire de Strasbourg, C. Trautmann, estimait quelques mois plus tard que « le niveau de technicité [allait se déplacer] vers la maîtrise des processus, la capacité à évaluer l'innovation » [GEUR9201].

² Le maire de Nantes, J.-M. Ayrault, estimait lui aussi que « les métiers urbains [allaient devoir] évoluer vers plus de partenariat » [GEUR9201].

³ Les équipements de transmission sont beaucoup moins complexes que les équipements terminaux, les causes de pannes sur les supports de transmission sont moins nombreuses que sur les logiciels. L'hypothèse toujours possible de la défection de l'agent responsable du RMS, que celui-ci soit indisponible ou qu'il décide de rompre son contrat (on peut en effet imaginer que cet agent soit un prestataire de services), ne signifierait pas automatiquement risque d'interruption imminente grave du réseau. Un tel scénario serait inconfortable pour la ville, mais ne serait pas dramatique. Il laisserait du temps pour trouver une nouvelle solution.

b - L'exploitation de la plate-forme

Concernant la partie " intégration des fonctions techniques ", rien ne s'oppose à ce que l'agent responsable du RMS soit à la fois chargé de l'entretien du réseau, et de la mise en œuvre des applications " intégrantes " ; du point de vue organisationnel ce serait d'ailleurs plus simple.

Nous avons dit qu'il était préférable que ce ne soit pas un gestionnaire de réseau qui soit exploitant de la plate-forme ; un tiers aurait comme avantage d'éviter les risques de conflits relatifs aux prérogatives entre les services.

Cela étant, l'objectif de l'intégration n'est pas de faire absolument grossir la plate-forme avec toutes les nouvelles applications imaginées. Une application " intégrante ", à partir du moment où on pourra la faire assurer directement par un service technique plutôt que par la plate-forme, sans que cela crée de problèmes au sein de l'organisation technique locale, sera confiée à ce service technique. Cela supposera l'accord des autres partenaires. L'efficacité doit être recherchée dans la simplicité et il peut être plus simple de confier certaines nouvelles tâches directement aux services techniques plutôt que de générer un trafic inutile sur le réseau (voir § 6.3 - La plate-forme).

Des applications " intégrantes " donnant paradoxalement un rôle particulièrement important à un seul des services techniques peuvent être imaginées surtout à partir des échanges d'informations avec l'extérieur de la sphère technique ou de la collectivité locale.

Dans le cas d'applications partagées, difficilement affectables à l'un plus qu'à l'autre - en fait il s'agira de la majorité de ces applications - c'est la plate-forme qui s'en chargera.

Ici, dans l'hypothèse d'une défection de l'agent responsable ce sont bien sûr les seules applications " intégrantes " qui en pâtiraient.

Compte tenu du mode de fonctionnement, de la répartition des compétences que nous préconisons, avec les fonctions traditionnelles d'exploitation des réseaux sous la responsabilité des services techniques, avec leur responsabilité entièrement maintenue sur les équipements centraux et terminaux, l'agent d'exploitation du RMS n'intervenant dans leur système de production qu'à propos de la maintenance des supports de transmission, on peut dire qu'en cas de défection de cet agent, c'est l'état de fonctionnement actuel de l'ensemble de l'organisation technique locale, qui constituerait le mode de fonctionnement " dégradé " du RMS. Alors en effet, seules les connexions *entre* les services ne seraient plus assurées, les applications transversales ne seraient plus activées.

Le fonctionnement dégradé des applications multiservices ne doit pas entraîner une dégradation du service de base à l'utilisateur.

c - Un réseau essentiellement filaire

Notre postulat est que les avantages à escompter du réseau multiservice se situent plus certainement dans les externalités que dans le dégagement de recettes. Aussi, pour chaque exploitant, nous analyserons en premier lieu comment chacun pourrait réaliser sa tâche dans le cadre d'un RMS " non marchand ", sachant que pour certains exploitants, la seule activité d'exploitation du RMS, tel que nous le proposons, ne serait pas satisfaisante, sachant aussi que les maîtres d'ouvrages peuvent aussi souhaiter rentabiliser financièrement le RMS, les possibilités de commercialisation de certains services seront envisagées.

Que le RMS soit réalisé à partir d'infrastructures propres à la collectivité publique, ou à partir d'infrastructures publiques louées, il sera de toute façon essentiellement filaire. En effet, bien que la possibilité existe aujourd'hui d'échanger des fichiers de données par voie hertzienne [GEOR9201], l'existant matériel des collectivités publiques, les infrastructures les plus abondantes sur le marché, la rareté des fréquences hertziennes allouables, se conjugueront pour faire en sorte que le RMS soit filaire.

Or, on a vu qu'un des modules de la plate-forme (le module 1) pourrait servir au partage de moyens de radiocommunication entre les services techniques.

Les "réseaux radioélectriques à ressources partagées" appelés "3RP" sont des réseaux radio, privés et à usage partagé, réservés à des groupes fermés d'utilisateurs¹. De couverture géographique urbaine [GEOR9201], ils semblent être la réponse la plus adéquate au besoin énoncé. En fonction du type de réseau choisi pour la partie filaire du RMS, il pourrait se trouver que l'application de radio partagée n'ait pas le même statut juridique que le reste du réseau.

Concernant l'application en relation avec une station de radio locale (module 4), il n'y a pas besoin de prévoir de connexion de son réseau avec celui du RMS. La communication du message à transmettre sur les ondes se fera grâce à un terminal informatique qui délivrera le message lu ensuite par la station de radio.

Enfin, on a vu que le module 4 pourrait aussi présenter une liaison avec l'extérieur de la collectivité locale. Soit cette connexion sera une porte ouverte, disponible à des interlocuteurs indéterminés *a priori*. Soit, elle sera en permanence à la disposition d'échanges avec le même interlocuteur. Règlementairement, le second cas pourrait être pris en compte dans le cadre d'un réseau indépendant. Le premier cas signifierait que le réseau est ouvert au public.

6.4.2 - Adaptation de la réglementation des télécommunications

Comparer les conditions dans lesquelles l'exploitation du réseau multiservice serait possible pour différents acteurs, suppose de connaître le nature juridique que pourrait recouvrir le réseau, et les services qu'il pourrait supporter.

Le réseau est défini par la loi du 29 décembre 1990 comme « toute installation ou tout ensemble d'installations assurant soit la transmission, soit la transmission et l'acheminement de signaux de télécommunications ainsi que l'échange des informations de commande et de gestion qui y est associé, entre les points de terminaison de ce réseau » [GEOR9201].

6.4.2.1 - Etat actuel

La loi du 29 décembre 1990 définit les règles applicables au secteur des télécommunications dans le cadre tracé par les directives européennes (Livre vert du 30 juin 1987) [CHEV9101].

Concernant les services² :

Reconnaissant aux Etats membres la possibilité de maintenir des droits exclusifs pour l'établissement et l'exploitation des réseaux publics, la directive européenne du 28 juin 1990 distingue trois catégories de services faisant l'objet d'un régime particulier :

- la téléphonie vocale pour laquelle des droits exclusifs ou spéciaux peuvent être maintenus ;
- la commutation de données par paquets ou circuits dont l'offre peut-être soumise à certaines conditions, consignées dans un cahier des charges ;
- les autres services, ouverts à la concurrence, mais dont les Etats peuvent soumettre la fourniture à des procédures d'autorisation ou de déclaration.

Concernant les réseaux :

On se réfère aujourd'hui à la directive cadre du 13 juillet 1990, relative à la fourniture d'une offre de réseau minimal (*Open Network Provision* - *O.N.P.*), homogène et disponible pour les prestataires de services dans l'ensemble des pays membres. Grâce à cette directive, les prestataires de services doivent pouvoir se connecter aux réseaux publics dans des conditions de tarifs et de qualité des

¹ L'attribution des fréquences est effectuée à l'issue d'un appel à candidatures par zone géographique.

² Voir la définition des "services de télécommunications" (Chapitre 3).

services permettant une concurrence loyale avec les offres commerciales des exploitants publics [DCAS9301].

Se conformant aux orientations européennes, " transversalement " à la distinction des réseaux et des services, la réglementation française prévoit trois régimes [CHEV9101] :

- le régime du monopole, destiné à satisfaire les besoins collectifs ;
Le texte attribue à France Télécom des droits exclusifs pour l'établissement des réseaux ouverts au public (art. L. 33-1), le service de téléphonie vocale entre points fixes et le service télex (art. L. 34-1).
Le monopole a pour contrepartie l'égal accès de tous, et notamment des opérateurs qui veulent utiliser le réseau public pour offrir des services du domaine concurrentiel (services à valeur ajoutée sur réseau public commuté).
- le régime de la " concurrence encadrée " qui assortit l'ouverture aux opérateurs privés de certaines contraintes ;
L'intérêt essentiel de l'institution du régime de concurrence encadrée réside dans son application aux " services-supports ", services qui n'apportent pas de valeur ajoutée aux signaux qu'ils se bornent à acheminer : liaisons spécialisées, commutation de paquet (Transpac), de circuits (Numéris).
France Télécom est admise de plein droit à les fournir. Les opérateurs privés doivent obtenir une autorisation ministérielle (art. L. 34-2). Cependant, la fourniture d'un service-support par exploitation commerciale de liaisons louées à France Télécom est autorisée depuis le 1er janvier 1993. C'est une simple revente de capacités¹.
- le régime de la " concurrence réglementée " dans lequel la liberté d'offre suppose le respect de certaines règles.
Une distinction existe entre les cas dans lesquels une autorisation administrative est requise et les autres dans lesquels l'activité est en droit de s'exercer librement, éventuellement sous réserve d'une déclaration.
Les réseaux de télécommunications réservés à l'usage d'une personne physique ou morale (pour un usage privé) ou de groupes fermés d'utilisateurs (pour un usage partagé), appelés " réseaux indépendants ", sont soumis à un régime d'autorisation. Ces réseaux, filaires ou radio-électriques, ne sont pas ouverts au public. Cependant, la loi permet, à titre exceptionnel, leur connexion à un réseau public. En effet, pour fonctionner, certains ont besoin d'y être connectés².
Une liberté totale d'établissement est prévue pour les " réseaux internes ", ainsi que les réseaux indépendants - autres que radio-électriques - de proximité³ et de capacité inférieure à 2,1 Mbit/s (art. L. 33-3).
La rareté des fréquences justifie que les " services radioélectriques " fassent l'objet d'une autorisation du ministre (art. L. 34-3).
Enfin, concernant les " autres services ", en fait, les services dits " à valeur ajoutée ", nous avons dit que ceux sur réseau public sont libres. Ceux qui utilisent des liaisons louées à France Télécom sont classés en deux catégories (art R.11-4 du décret n° 92-286) et font l'objet, soit d'une simple déclaration préalable (catégorie I), soit d'une autorisation par le ministre pour les plus gros (catégorie II)⁴.

¹ Simple revente de capacités : exploitation commerciale de liaisons louées à l'exploitant public pour fournir un service-support.

² Taxis, ambulances par exemple.

³ Points de terminaison distants de moins de 300 mètres.

⁴ Le seuil entre ces deux catégories est fixé par rapport à la capacité globale d'accès au service, il est de 5 mégabits par seconde (Arrêté du 27 mars 1992 fixant le seuil prévu aux articles L. 34-5 et R. 11-4 du Code des P. & T.). Cette procédure de vérification est destinée notamment à vérifier qu'il ne s'agit pas de simples services-supports.

6.4.2.2 - Considérations relatives au cas du RMS

Réfléchir aux conditions d'exploitation du RMS nous a conduit à étudier à partir de quels types de supports il pourrait être constitué, pour déterminer son statut juridique, et donc envisager ce qu'il serait possible de proposer comme services selon ce statut et quelles seraient les possibilités d'évolution du réseau.

6.4.2.2.1 - L'esprit de la loi

La loi du 29 décembre 1990 s'est attachée à réglementer *les services* de télécommunications.

Pour comprendre l'esprit dans lequel interpréter cette loi, on peut proposer de se représenter le territoire national parcouru par un réseau maillé, constitué de moyens de télécommunications appartenant à l'Etat et dont l'exploitation est entièrement confiée à un opérateur : l'opérateur national.

Schématiquement, la loi qualifie " d'indépendant " tout réseau que l'on constitue hors de ce maillage. Ou de " privé ", les réseaux précédents lorsqu'en plus ils sont constitués sur un espace privé, sans emprunter aussi peu que ce soit le domaine public.

Grâce à des éléments de commutation installés aux nœuds du réseau public, il est possible de constituer des réseaux, à la demande, et de façon plus ou moins permanente, par simple combinaison des mailles. Toute constitution d'un réseau à partir de ce maillage public, est considérée comme une offre de service. Le service est celui d'une mise à disposition de moyens de transmission de signaux, agrémenté ou non, de services supplémentaires de traitement des signaux transmis.

Ainsi, la loi distingue les services du téléphone et du télex (sous monopole confié à France Télécom), les services radio-électriques (qui ne nous intéressent qu'à la marge, le RMS devant être essentiellement filaire), les services sur réseau câblé (qui ne nous intéressent aussi qu'à la marge, toutes les collectivités publiques ne disposant pas d'un réseau câblé qu'elles pourraient vouloir utiliser comme support du RMS) et enfin, les " services-supports " et les " services à valeur ajoutée ", qui eux nous intéressent.

Dans le premier cas, le service ne consiste qu'à permettre et assurer la transmission du signal, dans le second, le signal subit en plus un traitement, source de valeur ajoutée.

Les services-supports

L'exploitant national est autorisé de plein droit à offrir des services-supports sur l'infrastructure de l'Etat. Numéris par exemple est un service-support. La mise à disposition de liaisons spécialisées qui sont en fait des mailles du réseau général, " débranchées " au niveau des commutateurs, constitue aussi un service-support.

Ce type de prestation est soumis à la concurrence. Cependant, tout autre opérateur que France Télécom doit obtenir une autorisation ministérielle pour le proposer (art. L. 34-2). En outre, offrir ce service suppose pour cet opérateur, de louer au préalable les infrastructures à France Télécom.

Il ne s'est pas encore développé de marché spécifique dans ce domaine¹ ; une seule autorisation a été délivrée, à Transpac². Récemment, la demande faite par Sprint (Etats-Unis) a été autorisée, et celle déposée par British Telecom devrait suivre [DGPT9401].

Les services à valeur ajoutée

L'offre de services à valeur ajoutée est elle aussi ouverte à la concurrence. Pour un opérateur privé, elle suppose aussi la location préalable de supports à France Télécom. La valeur ajoutée est dégagée

¹ Il faut dire que « l'activité de revendeurs de capacité, fondée pour l'essentiel sur les différentiels tarifaires [a toujours été] très dépendante des prix pratiqués par l'exploitant de l'infrastructure publique » [DGPT9401].

² Filiale de France Télécom. On parle généralement du " réseau " Transpac, mais réglementairement, Transpac est un service-support, il utilise les infrastructures publiques. Le service téléphonique correspond lui aussi à la définition du service-support, mais étant sous le régime du monopole, il est traité à part par la réglementation.

entre le prix de la vente du service de traitement de l'information, et le prix de la location du support. Pour l'opérateur privé, cette possibilité est soumise aussi à un agrément ministériel (art. L. 34-5).

France Télécom pouvant, elle aussi offrir ce type de service, est soumise à un agrément. En revanche, elle ne s'applique pas forcément à elle-même les mêmes tarifs de " location " des infrastructures qu'aux demandeurs. [DGPT9401].

6.4.2.2.2 - Constitution du RMS

a - Un réseau indépendant

La loi ne parle de réseau que pour ce qui est extérieur à la trame servant de base au service de location d'infrastructures.

Un réseau créé *ex-nihilo* par la collectivité publique serait sans conteste un réseau indépendant : distinct de l'infrastructure publique mais empruntant cependant nécessairement le domaine public. Il nécessiterait la constitution d'un groupe fermé d'utilisateurs (GFU).

Mais, si pour une raison financière par exemple, la ville ne peut pas constituer son propre réseau, et qu'elle veut néanmoins l'utiliser de façon " fermée ", quel sera le statut de ce réseau ?

b - Un réseau constitué à partir de l'offre de service-support

Un " réseau " créé à partir de l'offre de service-support et réservé à l'usage exclusif d'un groupe fermé d'utilisateurs, bien que la loi ne l'établisse pas clairement, serait considéré par la DGPT comme un réseau indépendant.

Ce " réseau " serait bien réservé à un usage privé, mais il ne serait pas composé d'infrastructures " propres " ¹. L'utilisateur à titre " privé " du réseau, n'en serait en fait que " locataire ". La DGPT considérerait qu'il est rendu " propre ", donc " indépendant " par le fait qu'il ne est pas branché sur les commutateurs donnant accès au réseau public. Un tel " réseau " serait en fait " assimilé indépendant ".

Remarque

Ce qui suit ne changerait en rien le jugement de la DGPT sur le caractère " indépendant " d'un tel réseau, mais apporte un autre élément qui fait qu'en toute rigueur ce réseau ne serait pas si " indépendant " que cela. Et là, ce serait du fait même de l'exploitation faite des infrastructures par l'opérateur national.

Considérons le service-support Numéris par exemple. Le Réseau Numérique à Intégration de Services - RNIS -, pourrait très bien servir de support au RMS. L'infrastructure RNIS pourrait très bien servir à constituer un réseau " considéré comme indépendant " alors qu'en fait, cette même infrastructure sert évidemment à beaucoup d'autres utilisateurs, pour constituer d'autres " réseaux indépendants ", ou pour des services ouverts au public. Même si l'usage pour certains utilisateurs reste indépendant, le caractère " propre " de l'infrastructure est encore moins évident que précédemment. A moins de considérer le caractère " propre " comme intermittent, mais alors c'est toute la distinction *a priori* fondamentale entre " propre " et " public " qui dépendrait de la durée de cette intermittence.

On voit que la limite entre " réseau indépendant " et " réseau constitué à partir de l'offre de service-support " n'est pas nette, et l'on peut se demander finalement à quoi correspond exactement cette distinction si l'on reste dans le cas d'un réseau non ouvert au public.

En outre, la combinaison d'infrastructures " propres " à la collectivité publique, avec des infrastructures louées à France Télécom dans le cadre de cette offre constituerait un ensemble formant un réseau indépendant (à condition bien sûr que cet ensemble reste fermé au public).

¹ " Propre " doit être interprété dans le sens de " en propriété ".

Nous avons dit que la constitution du RMS à partir de la composition avec des infrastructures publiques, pouvait être envisagée par une collectivité locale pour des raisons financières. Ces mêmes raisons financières peuvent la conduire à rechercher un exploitant à l'extérieur de l'organisation locale. Dans ce cas, il n'est pas garanti que cet exploitant puisse vivre du seul service de transmission offert aux services techniques et cherche à vendre divers services à partir du traitement de l'information, notamment à l'extérieur de la sphère technique, qu'il cherche à " ouvrir " le réseau. Dans ce cas, l'exploitant deviendrait un opérateur de services à valeur ajoutée. Nous devons envisager ce cas.

c - Un réseau de service à valeur ajoutée

Quel nom donner à un réseau constitué pour offrir des services à valeur ajoutés ? Il n'y a pas plus de réponse réglementaire que pour ceux créés à partir des services-supports. On propose parfois " réseau de services à valeur ajoutée " [DLAM8901] ; appellation que nous garderons.

La réflexion sur la constitution du RMS nous aura permis de constater une différence pouvant n'être que ténue entre réseau indépendant et " réseau de services-supports ". Elle aura aussi permis de se rendre compte de la différence pouvant être purement formelle entre service-support et service à valeur ajoutée, et ce d'autant que le ratio de 85 % de valeur ajoutée n'est plus requis pour ces derniers.

Le service-support est défini comme simple service de transport de données, ce qui comprend néanmoins la possibilité de procéder à certains traitements, nécessaires à assurer la bonne transmission et le correct acheminement des signaux.

Le service à valeur ajoutée est défini comme celui dans lequel un traitement des données est effectué. Le cas typique est celui des réservations¹.

L'administration de réseaux n'est pas un service à valeur ajoutée puisqu'elle porte sur le seul acheminement des signaux. Néanmoins, elle implique la réalisation d'un certain nombre de fonctions portant sur l'acheminement des signaux (comme la sécurisation) qui constituent des prestations de services à part entière².

Nous ne savons pas jusqu'à quel pourcentage de valeur ajoutée, les opérateurs sont prêts à descendre aujourd'hui en considérant que l'activité est toujours rentable. De l'autre côté, les progrès réalisés par l'administration de réseaux sont de plus en plus valorisables. Finalement, non seulement en principe mais aussi de fait, économiquement la différence entre les deux types de services tend à s'amenuiser.

Finalement, l'opérateur intéressé par l'exploitation du RMS, sera-t-il un opérateur de services-supports ou un opérateur de services à valeur ajoutée ? Tout dépendra d'abord du caractère ouvert ou fermé du RMS. Mais en l'état actuel de la loi, tout dépendra finalement aussi, de là où les informations permettront de créer de la valeur, en transmission ou en traitement.

d - Bilan

Nous ne voulons pas dire qu'aujourd'hui nous soyons arrivés dans les faits à une graduation de situations du réseau indépendant au réseau de services à valeur ajoutée puisqu'une différence fondamentale est que le premier doit impérativement être " fermé ", et que le second, si l'on veut qu'il soit véritablement " à valeur ajoutée " doit nécessairement être " ouvert ". Nous voulons simplement signifier que la réflexion sur le RMS (sur son exploitation) nous a amené à considérer que sur le critère de " propriété ", la différence entre réseau indépendant et " réseau de services-supports " était ténue, et que sur le plan de la " valeur ajoutée ", la différence entre " réseau des services-supports " et " réseau de services à valeur ajoutée " l'était aussi.

¹ Voir Chapitre 3.

² Dans le cas du service-support Transpac, la constitution de " files d'attente " sur le réseau permet d'éviter la perte des paquets. C'est bien sûr une fonction qui est valorisée, qui crée de la plus-value.

6.4.2.3 - Une prochaine évolution réglementaire ?

Nos remarques à propos de la constitution du RMS, rejoignent des considérations existant à un niveau d'un ordre plus général ; celui de la préparation du futur cadre réglementaire [DGPT9401].

a - Réseaux indépendants et services-supports

Concernant les réseaux indépendants, l'administration a toujours eu une interprétation souple de la notion de groupe fermé d'utilisateurs (il n'est par exemple pas exigé de lien capitalistique entre les entités le constituant) [DGPT9401].

La loi donne aujourd'hui un caractère exceptionnel à la possibilité de connexion des réseaux indépendants au réseau public, alors qu'en fait, cette possibilité constitue la règle ; « demandée dans la majorité des cas, elle est systématiquement autorisée » [DGPT9401].

En outre, les acteurs consultés par B. Lasserre dans le cadre de la préparation d'un aménagement de la réglementation française des télécommunications, ont fait part de leur vœu de voir augmenter le seuil de 2,1 Mbit/s fixant la limite entre déclaration et autorisation pour les réseaux indépendants. Le maintien de l'autorisation concernant les installations les plus importantes est toutefois considéré comme souhaitable car il confère une garantie de reconnaissance juridique.

Dans la possibilité avancée par certaines personnes consultées [DGPT9401], de se servir des réseaux indépendants comme d'un " levier " dans la stratégie d'ouverture à la concurrence des infrastructures d'une part, et d'autre part dans l'ouverture progressive à la concurrence des infrastructures publiques (dans le cadre de l'ONP), à terme, pour l'utilisateur, la différence entre réseau indépendant et service offert sur le réseau public devrait s'amenuiser.

b - Services-supports et services à valeur ajoutée

La synthèse des consultations organisées par B. Lasserre, établie que rares sont les services-supports qui se limitent réellement au simple transport des données. La fonction d'administration de réseau par exemple de plus en plus performante, les fait de plus en plus considérer comme des services à valeur ajoutée.

Concernant de leur côté les services à valeur ajoutée, « le seuil de capacité au delà duquel une autorisation est exigée, s'est avéré relativement artificiel ». En fait, « la plupart des services proposés ne l'atteignent pas et il serait impossible de ne pas autoriser un service déclaré qui viendrait à le franchir » [DGPT9401].

La synthèse de la consultation conclue que la réalité économique des deux types de services se rejoint.

c - De nouvelles directives ?

La publication prévue à la fin de 1994, d'un Livre vert sur les infrastructures de télécommunications devrait conduire la Commission Européenne à affirmer si la concurrence sur le marché des télécommunications reste limitée aux services ou doit être étendue aux infrastructures. Parmi les pays de l'OCDE, qui ont tous introduit la concurrence à partir des infrastructures, le " modèle européen " qui n'autorise la concurrence que sur la revente de capacité vocale, apparaît aujourd'hui isolé [DGPT9401].

Quel que soit l'avenir, 1995 va marquer un cap au delà duquel les possibilités de constitution et d'exploitation d'un RMS devront être réexaminées.

6.4.3 - Quelques éléments juridiques

Compte tenu, d'une part des possibilités offertes par la législation actuelle en matière de télécommunications et, d'autre part des possibilités offertes à une collectivité locale de constituer une organisation *ad hoc*, pour l'exploitation du RMS, cinq propositions vont pouvoir être faites.

Les types d'organisations que nous allons envisager pour l'exploitation du RMS reposent sur les trois principaux acteurs *a priori* susceptibles d'accomplir cette tâche : la collectivité publique elle-même, l'opérateur public, un autre opérateur que l'on qualifiera de privé¹. Nous envisagerons chacun d'eux indépendamment, puis deux organisations pouvant les regrouper, et comportant forcément au moins la collectivité publique².

Les exploitants du réseau multiservice pourraient donc être :

- la collectivité publique elle-même ;
- un opérateur privé ;
- l'opérateur public, France Télécom ;
- une société d'économie mixte locale (S.E.M.L.) ;
- un groupement d'intérêt public (G.I.P.).

Avant de décrire les cinq propositions en essayant de se placer du point de vue des maîtres d'ouvrages du réseau, il convient de donner brièvement les définitions et statuts de la S.E.M.L., du G.I.P.³.

6.4.3.1 - La société d'économie mixte locale

La loi n° 83-597 du 7 juillet 1983 a défini le statut des sociétés d'économie mixte locales.

Les communes, les départements, les régions et leurs groupements peuvent dans le cadre des compétences qui leur sont reconnues par la loi, créer des sociétés d'économie mixte locales qui les associent à *une ou plusieurs personnes privées et, éventuellement à d'autres personnes publiques* pour réaliser des opérations d'aménagement, de construction, pour exploiter des services publics à caractères industriel et commercial, ou toute autre activité d'intérêt général. Lorsque l'objet des S.E.M. locales inclut plusieurs activités, celles-ci doivent être complémentaires (*L. 7 juill. 1983, art. 1*).

Les domaines d'activité des sociétés d'économie mixte locales peuvent être les suivants :

- les secteurs de l'aménagement et de la construction de logements, de bâtiments industriels (réhabilitation et restauration de bâtiments) ;
- le secteur des services publics industriels et commerciaux (transports urbains, réseaux d'eau et d'assainissement, chauffage urbain, abattoirs, parcs de stationnement, activités informatiques) ;

¹ On a tendance à comparer souvent l'offre de l'opérateur national à celle d'opérateurs privés. Certes la libéralisation du marché a jouée, mais il ne faut pas oublier pour autant l'ouverture du marché. Des opérateurs " publics " dans leur pays peuvent intervenir de la même façon que tout opérateur privé sur le marché français.

² Par collectivité publique, nous entendons aussi bien collectivité locale, que district, communauté urbaine, que syndicats de communes

³ Compte tenu des fortes incertitudes qui règnent aujourd'hui encore sur les possibilités de développement d'une quelconque activité économique rentable à partir de l'exploitation du réseau multiservice, il n'est pas envisageable qu'une collectivité locale propose la constitution d'un groupement d'intérêt économique ayant pour vocation le développement et l'exploitation du RMS à des partenaires tant publics que privés. Le G.I.E. ne sera donc vu dans les lignes qui suivent comme une hypothèse d'organisation pour l'exploitation du RMS.

- le secteur économique en général sous réserve du respect du principe de la liberté du commerce et de l'industrie (*Circ. 19 juill. 1985, J.O. 24 août*).

Les statuts de la société d'économie mixte locale fixent librement la durée de vie de la société en application du droit commun (maximum 99 ans). La S.E.M.L. acquiert la personnalité morale lorsqu'elle est immatriculée au Registre du commerce et des sociétés (*Circ. 19 juill. 1985, J.O. 24 août*).

Une S.E.M.L. peut, dans le cadre fixé par la loi du 24 juillet 1966, prendre une participation dans le capital d'une autre société commerciale ou créer une société commerciale, dès lors que cette opération s'inscrit en complémentarité par rapport à son objet social.

Les S.E.M.L. revêtent la forme des sociétés anonymes - S.A. - régies par la loi du 24 juillet 1966 sur les sociétés commerciales. De ce fait, elles n'ont pas l'obligation de déposer leurs fonds libres au Trésor, et peuvent les déposer auprès d'organismes bancaires ou de leur choix (*Rép. min. n° 10203, J.O. Déb. Ass. Nat. 15 déc. 1986, p. 4897*).

Par leur statut de société anonyme, leur principal atout est d'offrir « la possibilité aux collectivités de bénéficier de compétences techniques et professionnelles extérieures »¹.

Malgré l'ouverture aux capitaux tant publics que privés, il faut veiller à ce que l'actionnaire majoritaire de la S.E.M.L. reste la collectivité territoriale. D'ailleurs, la place tenue par la collectivité territoriale au sein de la société est assez bien défendue par les textes puisque le président du conseil d'administration d'une S.E.M.L. peut être le maire ou le maire-adjoint d'une des communes actionnaires de la société et que son Directeur Général, chargé d'assister le président, est nommé par le conseil d'administration sur proposition du président [DPDA9101].

6.4.3.2 - Le groupement d'intérêt public

Le G.I.P. est une personne morale de droit public, dotée de l'autonomie financière et constituée *entre les établissements publics ayant une activité de recherche et de développement technologique, ou entre l'un ou plusieurs d'entre eux et une ou plusieurs personnes morales de droit public ou de droit privé*.

La réglementation du G.I.P. est constituée par l'article 21 de la loi n° 82-610 du 15 juillet 1982 d'orientation et de programmation pour la recherche et le développement technologique de la France (*J.O. 16 juill.*), et le décret n° 83-204 du 15 mars 1983 (*J.O. 18 mars*).

Le G.I.P. a pour objet l'exercice, par ses membres, pendant une période déterminée, d'activités de recherche ou de développement technologique, ou la gestion des équipements d'intérêt commun nécessaires à ces activités.

Lors de la création des G.I.P., quatre domaines d'activités dans lesquels peut se constituer cette structure juridique ont été définis :

- la recherche scientifique ;
- la coopération inter-universitaires ;
- la coopération inter-hospitalière ;
- la formation professionnelle.

¹ D. Figeat, Président-Directeur Général de la Société Centrale pour l'Aménagement du Territoire (SCAT) in [L'économie mixte au service de développement local - Le Monde - 5 et 6 décembre 1993 - p. VII - Olivier Piot].

Depuis, la faculté de constituer des groupements d'intérêt public a été étendue aux domaines suivants :

- l'enseignement supérieur (*L. 84-52, 26 janv. 1984*) ;
- l'organisation et la promotion des activités physiques et sportives (*L. 84-610, 16 juill. 1984*) ;
- la protection et la mise en valeur des zones de montagne (*L. 85-30, 9 janv. 1985*) ;
- la culture, la jeunesse, l'enseignement technologique et professionnel du second degré, ainsi que l'action sanitaire et sociale (*L. 87-571, 23 juill. 1987*).

On distinguera donc dans ce qui suit, le G.I.P. " Recherche ", régi par l'article 21 de la loi n° 82-610 du 15 juillet 1982 [J.O.8201] et le décret n° 83-204 du 15 mars 1983 [J.O.8301], du G.I.P. " Enseignement supérieur ", régi lui aussi par l'article 21 de la loi n° 82-610, mais de plus, par l'article 45 de la loi 84-52 du 26 janvier 1984 [J.O.8401] et le décret n° 85-605 du 13 juin 1985 [J.O.8501].

Le G.I.P. ne donne pas lieu à la réalisation ni au partage des bénéfices.

L'article 75 de la loi de finances pour 1984 exonère les groupements d'intérêt public de l'impôt sur les sociétés (*C.G.I., art. 206-1*) et leur accorde un régime fiscal comparable à celui des groupements d'intérêt économique (G.I.E.).

6.4.4 - Les cinq propositions

La présentation des cinq propositions repose sur les réponses que l'on peut apporter quant à la nature des exploitants du réseau multiservice - avantages et inconvénients pour les maîtres d'ouvrages -, au statut du réseau et aux sources de financement nécessaires à son fonctionnement.

Les différents scénarios que nous proposons sont envisagés en fonction de la réglementation en vigueur. Nous étant enquis de la jurisprudence auprès de la Direction Générale des Postes et Télécommunications, nous avons pu, là où le texte appliqué à la lettre pouvait poser problème, parfois pu trouver une solution de caractère jurisprudentiel.

Il est clair que dans tous les cas où la collectivité publique délègue l'exploitation du réseau, elle ne demeure pas moins responsable de son bon fonctionnement vis-à-vis des utilisateurs. De ce fait, elle doit toujours garder la maîtrise de la gestion faite par l'organisation mise en place, quelle qu'elle soit.

6.4.4.1 - La collectivité publique

L'hypothèse de l'exploitation du RMS par la collectivité publique doit se faire en prenant en considération le fait que la gestion de certains services techniques pourrait se trouver déléguée à des sociétés de services.

Pour que la collectivité publique conserve la pleine maîtrise de son réseau, il faudrait bien sûr qu'elle puisse intervenir aussi facilement sur les tronçons du réseau alloués aux gestionnaires privés, que sur ceux des services en régie. L'exploitant du RMS ne serait pas un service technique pour une question d'égalité entre les gestionnaires, mais aussi pour une question de compétences et de fonction ; considéré comme un service d'intérêt général, il ferait partie des Services Généraux de la collectivité¹. Cette dernière, par l'intermédiaire de ce service, interviendrait comme prestataire de services auprès des sociétés délégataires, pour l'entretien du réseau-support de la télégestion. Cette situation si elle est inhabituelle

¹ Les services informatiques et les services chargés des télécommunications font partie des services généraux. Ils sont financés sur le budget général de la ville.

n'en est pas moins possible réglementairement¹. Dans ce cas, un avenant aux contrats de concessions devrait être apporté, précisant que dès lors la collectivité fournirait ce service aux concessionnaires. Il va sans dire que ce service serait obligatoire.

a - Un réseau indépendant

Dans cette première hypothèse, la collectivité publique peut, de la façon la plus simple, établir ou faire établir, son réseau à partir d'infrastructures qui lui appartiennent en propre. Le réseau qui ne possède aucune connexion avec le réseau public est un *réseau indépendant*.

La collectivité publique qui l'exploite et assure son développement possède la pleine maîtrise de son système de télégestion.

Compte tenu du fait que les collectivités territoriales manquent généralement de personnel qualifié dans le domaine des télécommunications, la volonté d'exploiter le réseau soi-même obligerait à un effort de recrutement et un effort de formation du personnel existant. La réalisation du RMS nécessitant selon toute vraisemblance le concours d'un opérateur, celui-ci pourrait aussi se charger de la formation initiale du personnel communal.

Réaliser un réseau indépendant, exploiter par du personnel local, permettrait de se garantir une réalisation conforme aux souhaits locaux, notamment de tirer au maximum profit des infrastructures existantes.

La collectivité publique faisant des efforts sur le plan humain ; ces efforts pourraient être valorisés sur le plan de l'image de marque. La collectivité pourrait affirmer une politique de valorisation de la fonction de son personnel et de modernisation de sa gestion.

Dans cette optique, les coûts d'investissements en matériel et logiciels, seraient entièrement à la charge de la collectivité. L'ensemble de l'immobilisation pourrait être important, cependant l'investissement réel dépendrait du taux de réutilisation des équipements existants². Enfin, nous avons dit qu'il serait possible d'étaler la réalisation du RMS en prévoyant des étapes par exemple tous les cinq ans, et exploiter le RMS soi-même serait la meilleure solution pour la collectivité pour réduire les coûts de fonctionnement.

Un réseau indépendant est établi pour un groupe fermé d'utilisateurs, il ne permet donc pas d'espérer vendre un quelconque service à des agents extérieurs, que ce soit des services que l'on pourrait imaginer à partir des informations véhiculées sur le réseaux (par exemple des plans numérisés) ou que ce soit des services devant servir à rentabiliser plus vite l'investissement (par exemple de la télésurveillance et de la télé-alarme sur le marché privé).

En revanche, les relations avec des partenaires extérieurs à la sphère technique (Cadastre, Urbanisme, Météorologie... et aussi les services de la Sécurité Civile dans le cadre du module 9) pourraient être établies en associant d'emblée ces services au groupe d'utilisateurs.

Le réseau fermé n'empêcherait pas non plus la vente de produits pour peu qu'ils soient matériels - et non pas numérisés. Les plans seraient des cartes (objets bien physiques). La conception d'applications originales au sein de l'organisation technique locale pourrait être commercialisée sous forme de disquettes.

La connexion au réseau public ne serait donc un handicap que par rapport à la fourniture de services marchands qui, nous l'avons montré dans certains cas (voir Chapitre 4), nécessiteraient en outre des investissements supplémentaires.

Enfin, dans l'optique du module 9, la mise en relation avec des partenaires extérieurs à la collectivité locale, comme la Sécurité Civile serait tout-à-fait possible au titre des connexions au réseau public accordées à titre exceptionnel³. La connexion ne serait qu'occasionnelle, elle n'aurait lieu qu'en cas de force majeure.

¹ Renseignement pris auprès de M. Desmars (Fédération Nationale des Collectivités Concédantes et Régies).

² Cela impliquerait dans la phase de conception du réseau, de bien connaître l'ensemble des moyens matériels et logiciels pré-existants.

³ Renseignement obtenu auprès de la Direction Générale des Postes et Télécommunications (DGPT).

La vulnérabilité d'une infrastructure filaire en cas de catastrophe naturelle pourrait conduire à établir une liaison hertzienne entre le module 9 et les partenaires extérieurs. Il s'agirait simplement de constituer le " groupe fermé d'utilisateurs " en prenant en compte ces partenaires¹.

b - Recours à l'offre de " service-support "

Considérant que les investissements en infrastructures de transmission pourraient être trop importants, la collectivité publique pourrait faire appel à l'offre de " service-support " des opérateurs. Il ne lui resterait plus alors qu'à assurer l'éventuel investissement dans les terminaux supplémentaires nécessaires à la plate-forme.

L'opérateur le plus à même d'offrir une large palette de services-supports que l'on pourrait combiner pour composer le RMS est bien entendu l'opérateur public. L'éventualité d'une telle composition du réseau multiservice supposerait que la proposition faite à la collectivité soit véritablement une offre sur mesure. Le " service-support " suppose que l'on loue le service de support de transmission ; faire du sur-mesure impliquerait pour la collectivité publique que de son côté, l'opérateur intègre ses lignes d'intérêt privé au réseau. Même si le service du même nom a aujourd'hui disparu, les compétences existent bien sûr toujours au sein de l'entreprise nationale pour faire des offres sur-mesure.

La connexion d'infrastructures propres à la collectivité à des infrastructures louées à usage réservé ne constituerait pas un problème du point de vue réglementaire, la notion de réseau indépendant recouvrant les deux types de support. Tant que le réseau ne serait pas ouvert au public, ce serait bien un réseau indépendant.

La collectivité publique pourrait aussi faire appel à une offre autre que celle de l'opérateur public². La mise à disposition par sous-location, de capacités louées à France Télécom est permise par la loi, et soumise à autorisation du ministre chargé des Télécommunications. Cette autorisation tiendrait compte du fait que le réseau multiservice reposerait sur l'interconnexion de services-supports à couverture limitée.

Nous avons envisagé les différentes façons pour la collectivité publique de se doter et d'exploiter un réseau indépendant, soit à partir d'infrastructures propres, soit à partir d'infrastructures louées.

c - Un réseau de services à valeur ajoutée

Si la décision était prise de vendre des services à partir du RMS, la collectivité publique devrait se placer en prestataire de services. Le réseau serait ouvert, ce serait un réseau de *services à valeur ajoutée*. Il serait composé à partir des infrastructures de l'opérateur public qui facturerait à la collectivité publique le coût des transmissions.

Nous avons dit que nous n'envisagions pas *a priori* qu'une forte activité commerciale soit générable dans l'immédiat grâce aux informations techniques. Tout au plus cette activité pourrait-elle exister à partir de la vente de plans numérisés ou de fichiers de données à des professionnels, mais elle ne permettrait vraisemblablement pas de dégager des revenus permettant de couvrir les frais de fonctionnement du RMS [CERG8801]. Les services qui trouveraient le plus large marché rapidement seraient certainement des services de télésurveillance, télé-alarme, voire télé-assistance. Nous avons dit que proposer ces services nécessiterait des investissements supplémentaires (voir Chapitre 4). En outre, dans cette perspective, il resterait à vérifier que ces prestations ne concurrencent pas des activités privées similaires s'exerçant déjà sur le territoire concerné [CARL8901].

¹ Renseignement obtenu auprès de la DGPT.

² Les sociétés British Telecom - BT (Grande-Bretagne) et Sprint (Etats-Unis) offrent aujourd'hui ce service en France.

6.4.4.2 - Un opérateur privé

a - Gérant d'un réseau indépendant

Dans l'hypothèse la plus simple, la collectivité publique, propriétaire d'un réseau indépendant, pourrait déléguer son exploitation à un opérateur privé. L'opérateur serait le gérant d'un RMS appartenant à la collectivité publique.

Cette solution pourrait être celle d'une collectivité publique souhaitant garder la pleine maîtrise du développement du RMS, mais ne pouvant consacrer les moyens humains nécessaires au suivi technique, à l'entretien, de cet outil. Il est évident que cette solution serait intéressante au début de la mise en service du RMS mais ne pourrait constituer une solution à long terme. Cette perspective pourrait donc n'être qu'une phase transitoire permettant à la collectivité publique de recruter et de former du personnel au contact de l'opérateur privé. A terme, le personnel public pourrait assurer l'exploitation du RMS en régie.

Concernant la protection de l'éventuel caractère confidentiel de certaines informations, il pourrait tout-à-fait être convenu que le gérant ne soit chargé que de la bonne marche des différents moyens matériels et logiciels constituant le RMS, les traitements étant du ressort du personnel local.

L'opérateur serait une société de services en informatique ou en télécommunications. Ce pourrait être une PME locale.

b - Recours à l'offre de " service-support "

Dans l'hypothèse où la collectivité publique ne serait pas propriétaire du réseau mais seulement locataire de " services-supports ", elle serait bien sûr toujours en droit de confier l'exploitation du RMS à un opérateur privé dans les mêmes conditions que celles décrites ci-dessus.

Cependant, ce réseau ne saurait servir, ni à la collectivité publique pour fournir le moindre service à l'extérieur, ni à l'opérateur en question pour facturer d'autres services que la seule transmission. Dans un cas comme dans l'autre on entrerait en infraction avec la réglementation des services à valeur ajoutée.

c - Un réseau de services à valeur ajoutée

Selon cette éventualité, c'est l'opérateur privé qui louerait les réseaux de l'opérateur public pour fournir les services du RMS à la collectivité publique. On aurait un réseau de services à valeur ajoutée.

La collectivité publique s'affranchirait ainsi de tout frais d'investissement. Le ratio de 85% de valeur ajoutée qui avait posé des problèmes aux promoteurs du projet parisien [CERG8801], ayant été abrogé par le décret du 27 mars 1992, il faudrait reconsidérer les conditions dans lesquelles un opérateur privé pourrait réaliser une marge bénéficiaire suffisante pour vivre de l'exploitation du RMS, non seulement sur une métropole nationale mais aussi sur une ville de taille moyenne.

L'exploitant privé pourrait facturer les services de maintenance du réseau, d'administration des échanges, et de traitement de l'information. C'est justement sur ce dernier point que pourrait se poser les problèmes de confidentialité des informations déjà évoqués. De la même façon que les services techniques resteront responsables de la gestion de leurs réseaux, donc de leurs traitements d'informations, on pourrait prévoir que certaines fonctions de la plate-forme ne soient pas assurées par le gestionnaire privé. Celui-ci pourrait en outre être totalement libre de concevoir et de vendre des produits et services, à partir des informations produites par le RMS et auxquelles il aurait accès. Cette question et la précédente devraient être négociées entre les deux parties.

Il conviendrait ainsi qu'un accord soit conclu entre la collectivité publique et l'opérateur afin que toutes les applications attendues du RMS soient bien fournies et que l'opérateur n'en supprime pas qu'il considérerait comme non rentables. Ce contrat porterait sur les fonctions prévues dès la conception du RMS, et sur les applications dont l'idée serait susceptibles de naître par la suite. Il s'agirait d'éviter qu'à cause d'un problème contractuel, le RMS ne puisse plus évoluer.

Enfin, la façon qui serait certainement la plus efficace pour rentabiliser le RMS serait que grâce à son extension géographique, il permette à l'opérateur privé d'offrir les téléservices déjà cités, sans que cela nuise à la qualité attendue des services de télégestion.

L'opérateur privé pourrait être, soit une société de services en informatique ou télécommunications, ou une société de services urbains. Cette dernière serait vraisemblablement une société déjà délégataire d'un ou plusieurs services techniques de la collectivité publique en question. Elle serait certainement plus à même de jouer son rôle d'intégrateur si ses filiales étaient déjà en charge de plusieurs des services techniques de la collectivité publique en question. Dans le cas contraire, on peut craindre que des services en régie ne soient opposés à l'idée de collaborer avec cet opérateur privé minoritaire. Ils collaboreraient vraisemblablement plus spontanément avec l'autre type d'opérateur privé (SSII, SSIT), même si ce sont des problèmes de cultures professionnelles qui se poseraient alors. La participation importante des gestionnaires de réseaux à la conception des applications les concernant, pourrait permettre de négocier des conditions commerciales plus favorables avec l'opérateur.

6.4.4.3 - L'opérateur public

a - Gérant d'un réseau indépendant

Dans cette hypothèse, la collectivité publique propriétaire du RMS, réseau indépendant, confierait son exploitation à France Télécom. Cette solution pour inhabituelle qu'elle paraisse est prévue par la loi¹. Dans ce cas, l'opérateur obéirait aux mêmes règles que celles décrites pour l'opérateur privé.

b - Recours à l'offre de " service-support "

Si la collectivité publique faisait appel à l'offre de " service-support ", elle pourrait bien sûr aussi confier la gérance de son réseau à France Télécom. Comme c'était le cas pour l'opérateur privé, ce service ne saurait comprendre autre chose que l'exploitation du réseau de transmission. Le " gérant " étant déjà le " loueur " du réseau, aller plus loin ferait tomber automatiquement dans un service à valeur ajoutée offert à la collectivité.

France Télécom propose déjà depuis quelques temps un service de nature similaire aux entreprises, appelé " offre de réseaux intégrés " (" *outsourcing* " en anglais). Ce " modèle de transfert global des responsabilités de réseaux vers un exploitant tiers " [KERL9201], consiste dans sa version se rapprochant le plus de ce que nous suggérons - version dénommée " *Facility Management - FM* " -, pour un propriétaire de réseau, à confier l'exploitation et la gestion du réseau à un opérateur. Dans les formules actuelles, les équipements du propriétaire utilisateur sont administrés à partir des locaux de l'opérateur², mais ceci ne fait absolument pas force de loi³.

L'*outsourcing* suppose la constitution d'un groupe fermé d'utilisateurs.

c - Un réseau de services à valeur ajoutée

L'offre de services à valeur ajoutée est soumise à la concurrence, France Télécom serait soumis aux mêmes procédures et aux mêmes prescriptions techniques que les opérateurs privés.

Les conditions d'exploitation du RMS seraient les mêmes que celles décrites pour l'opérateur privé. Le ratio de valeur ajoutée n'existe plus réglementairement, cependant la rentabilité du service se dégage bien sûr toujours du traitement réalisé sur les informations. L'opérateur public pouvant moduler dans une certaine fourchette ses tarifs de transmission, la collectivité publique pourrait les négocier avec lui en échange de la garantie d'une marge suffisante pour l'opérateur sur les traitements. L'opérateur public serait bien sûr libre de décider s'il veut offrir des services " annexes " aux services de télégestion (télésurveillance, télé-alarme) pour rentabiliser son activité. Cependant, contrairement à un opérateur privé, il n'y serait pas forcément obligé puisqu'en l'état actuel de la réglementation c'est lui qui fixe les prix des locations et qu'il n'aurait pas à se facturer au prix fort l'utilisation des infrastructures publiques.

¹ Il n'en existe cependant pas de cas à l'heure actuelle (renseignement DGPT). L'évolution de la concurrence sur le marché des services et des réseaux de télécommunications pourrait à l'avenir éventuellement rendre plus probable ce type de montage.

² En 1992, les réseaux nationaux de 200 entreprises étaient ainsi gérés et supervisés à partir du Centre de supervision du réseau national de France Télécom [KERL9201].

³ Renseignements obtenus auprès de la DGPT.

L'opérateur public pourrait d'ailleurs utiliser les infrastructures empruntées par le RMS pour écouler d'autres trafics que ceux de l'organisation technique locale (grâce aux organes de commutation).

6.4.4.4 - Une société d'économie mixte locale

Dans l'hypothèse du regroupement des acteurs dans une société d'économie mixte locale, le RMS serait un réseau indépendant, soit véritablement " propre ", soit constitué à partir de l'offre de " service-support ". Les capitaux rassemblés par les associés permettraient de ne pas avoir à confier l'exploitation du RMS à un prestataire de service à valeur ajoutée. La collectivité publique, conseillée par un partenaire technique, pourrait bénéficier de la pleine maîtrise de l'évolution du RMS.

Les personnes de droit public que l'on pourrait trouver dans la société d'économie mixte locale seraient la - ou les - commune(s), le département, voire la région. On pourrait y voir aussi les gestionnaires publics de services urbains, EDF et GDF, des organismes ou des centres universitaires œuvrant dans le domaine du génie-urbain ou de l'urbanisme, ou des techniques de base du RMS (télécommunications, informatique, automatique). Enfin, on pourrait y compter l'opérateur national.

Parmi les personnes de droit privé, on pourrait envisager les diverses sociétés des services concessionnaires des services techniques locaux, des opérateurs de réseaux de télécommunications, des sociétés de services en informatique, des fournisseurs d'équipements de télécommunications, informatiques et automatiques.

L'objet désigné de cette S.E.M.L. serait *la réalisation d'une opération d'aménagement et l'exploitation de services publics à caractère industriel et commercial* (voir § 6.4.3.1 - La société d'économie mixte locale).

L'exploitation du réseau serait assurée par l'opérateur de réseau de la S.E.M.L., qu'il soit public ou privé¹, et en concertation avec les exploitants des services urbains. Il serait rétribué sur les fonds de la S.E.M.L. Le personnel communal pourrait bénéficier de la concentration de ces compétences pour se former à la technique du RMS.

Le développement du RMS pourrait être assuré par des actionnaires tels qu'universitaires et opérateurs techniques. Son financement serait essentiellement pris en charge par les administrations (aides ou participations des conseils, général et régional) et les sociétés concessionnaires (participations). La contribution des opérateurs se ferait directement dans l'entretien et le développement du réseau.

Les services marchands compatibles avec le caractère fermé d'un réseau indépendant pourraient être envisagés. Les plus intéressants commercialement seraient les produits logiciels développés grâce à la coopération des divers techniciens. Pour les partenaires privés ayant investi dans la société d'économie mixte, il s'agirait là, avec la formalisation plus poussée d'un concept valorisable ensuite dans d'autres collectivités, d'un élément de motivation important.

6.4.4.5 - Un groupement d'intérêt public

Dans cette hypothèse, la collectivité publique s'associerait aussi à divers acteurs de droit privé et de droit public (administrations, établissements d'enseignement, opérateur national...).

Il est prévu par la loi que les personnes morales de droit public, les entreprises nationales, les personnes morales de droit privé chargées de la gestion d'un service public doivent disposer ensemble de la majorité des voix dans l'assemblée du groupement et dans le conseil d'administration du G.I.P. [DPDA9101]. Cette condition constituerait une garantie pour la collectivité publique quant à la maîtrise de son outil. Le RMS serait un réseau indépendant, ou il pourrait faire l'objet de l'offre de " service-support ". Son exploitation serait confié à l'opérateur public ou privé, membre du GIP.

Deux options quant à la nature du G.I.P. seraient possibles, elles dépendraient de l'objet qui lui serait assigné.

¹ Les deux types d'opérateurs ne parviendraient vraisemblablement pas cohabiter. A moins que l'un d'eux intervienne plutôt sur la partie " réseau - transmission " et l'autre sur la partie " terminaux - traitement ".

Si cet objet devait être la recherche et le développement technologique, il s'agirait alors d'un G.I.P. " Recherche " ; le G.I.P. serait sous tutelle du ministère de la Recherche et un au moins de ses membres devrait être un Etablissement Public à caractère Scientifique et Technique (E.P.S.T.).

Si cet objet devait être la conduite d'activités de formation ou d'activités autres que celles de recherche ou de développement technologique, alors il s'agirait d'un G.I.P. " Enseignement supérieur " ; le G.I.P. serait sous tutelle du ministère de l'Education Nationale et un au moins de ses membres devrait être un Etablissement Public à Caractère Scientifique, Culturel et Professionnel (E.P.C.S.C.P.) (voir Annexe 6.5 - Les E.P.C.S.C.P.).

Dans l'optique du G.I.P. " Recherche ", on devrait s'attacher à mettre en valeur le caractère expérimental du RMS, l'impact qu'il pourrait avoir sur le fonctionnement de la ville, sur la coordination des services urbains, l'interdisciplinarité qu'il devrait permettre.

Dans l'optique du G.I.P. " Enseignement supérieur ", c'est l'aspect " pilote " de l'installation technique qui devrait plutôt être mis en avant, la mise à l'épreuve d'une installation technique nouvelle servant en même temps de support pédagogique. Cependant, cette seconde option supposerait que soit réglé le problème de la conciliation des impératifs d'un système opérationnel (exploitation du réseau, gestion des flux urbains) avec les indispensables expérimentations pédagogiques.

Concernant la constitution du G.I.P., qu'il soit " Recherche " ou " Enseignement supérieur ", les personnes de droit public pourraient être tout type de collectivité publique et France Télécom. Les personnes de droit privé pourraient être les sociétés concessionnaires de services urbains, un opérateur de réseau privé, une société de services en informatique.

S'il n'existait pas d'E.P.S.T. installé localement. L'option du G.I.P. demanderait donc d'intéresser au projet le seul E.P.S.T. qui puisse être concerné par le RMS ; le C.N.R.S.¹. Comme nous avons pu le constater à Nancy, il pourrait par ailleurs se trouver qu'au sein de laboratoires universitaires locaux, ou d'une façon générale au sein d'E.P.C.S.C.P. locaux, le C.N.R.S. dispose d'Unités de Recherche Associées. Celles-ci ne pourraient bien sûr pas passer outre le C.N.R.S. pour participer à un G.I.P. mais, avec l'aval de l'établissement public, membre du groupement, ces unités présenteraient l'avantage d'être des acteurs véritablement locaux du projet.

Pour l'option du G.I.P. " Enseignement supérieur ", des partenaires locaux auraient plus de chance d'exister et c'est aussi cette facilité à trouver des partenaires qui pourrait inciter à ce type de G.I.P. plutôt qu'au précédent. Il existe une réelle préférence des collectivités territoriales pour faire avec les acteurs locaux. Puisque toutes les régions disposent d'E.P.C.S.C.P. à travers les universités ou d'autres établissements, à l'échelle régionale il serait donc tout-à-fait possible de trouver des partenaires susceptibles de servir de base à un G.I.P. " Enseignement supérieur " (voir Annexe 6.5).

Concernant maintenant l'exploitation du réseau mis en service, d'une façon générale celle-ci serait assurée par l'opérateur de réseau du G.I.P., qu'il soit public ou privé. Les développements seraient faits en concertation entre cet opérateur, les exploitants des services techniques, les universitaires et chercheurs des établissements publics, E.P.S.T. ou E.P.C.S.C.P.. L'opérateur, comme tous les partenaires du G.I.P., serait rétribué sur les fonds du groupement. Le personnel communal, comme dans le cas de la S.E.M.L. pourrait bénéficier du rassemblement des compétences par une formation à l'exploitation du RMS.

Le G.I.P. ne donne pas lieu à la réalisation, ni au partage des bénéfices. Les bénéfices devraient être réinvestis intégralement dans le développement du RMS. Le produit RMS une fois véritablement développé et mis en place, le G.I.P. n'aurait plus de raison d'être, il pourrait alors être dissous et laisser la place à une société commerciale ayant pour but de commercialiser le produit RMS dans d'autres collectivités territoriales.

Il est clair que le contexte que fournit le G.I.P. au projet RMS correspond plus à celui d'un laboratoire, d'un site d'expérimentation pour arriver à définir concrètement un " produit " réseau

¹ La solution du GIP était la cinquième que nous avons proposée au District urbain de Nancy pour l'exploitation du R.U.COM.M. [CERG9301]. Le C.N.R.S. avait lancé le 14 avril 1992 son Programme Interdisciplinaire de Recherche sur la Ville (P.I.R. - Ville) [LEBO9201]*.

multiservice, qu'à celui du financement d'un équipement comme dans les quatre autres cas¹. La collectivité publique pourrait en outre très aisément tirer avantage de l'image produite par cette démarche plus " scientifique " que les autres, auprès de l'opinion publique.

6.4.5 - Conclusion

Nous avons établi la répartition des rôles entre l'exploitant du RMS - de la plate-forme - et les gestionnaires de réseaux techniques. Toutes les mailles du RMS seront sous la responsabilité de l'exploitant, les nœuds permettant d'assurer les fonctions " traditionnelles " de télégestion seront sous la responsabilité de leurs gestionnaires. Et les nœuds sièges de fonctions " intégrantes " seront sous la responsabilité de l'exploitant.

Une question importante pour les maîtres d'ouvrages de RMS aura porté sur son mode d'exploitation, et sur la nature de l'exploitant.

En toute rigueur, le traitement rationnel de ce problème impliquerait que le maître d'ouvrage détermine *a priori* ce qu'il veut faire du RMS avant de voir *qui* pourrait s'en charger et *comment* il le ferait.

En fait, la réponse à *qui* pourra, ou ne pourra pas, assurer l'exploitation du réseau sera aussi déterminante de ce que l'on pourra faire du réseau. Par exemple, si la collectivité n'a pas les moyens (ou la volonté) de construire son propre réseau, si elle n'a pas non plus les moyens de le faire exploiter par son personnel, elle devra faire appel à un opérateur. Ce dernier assurera l'exploitation d'un RMS constitué d'infrastructures louées par lui ou par la ville. Dans ce dernier cas pourra-t-il vivre de la seule activité de gérance d'un réseau indépendant ? Cette solution sera-t-elle économiquement intéressante pour la ville ? Il lui faudra payer une location et un prestataire de services. Si c'est le gérant qui est le locataire des infrastructures, il sera fortement tenté de rentabiliser son activité en offrant le plus possible des services marchands sur le RMS. Ces services seront destinés à des marchés privés rémunérateurs tels que la télé-alarme ou la télésurveillance. De fait, les maîtres d'ouvrages s'ils ont besoin d'un exploitant pourront être obligés d'accepter que le réseau multiservice ne soit pas réservé qu'à l'usage des seuls services techniques.

Nous voulons signifier qu'il est illusoire de trancher sur ce point. Sur le plan fonctionnel, l'idéal serait bien sûr que la ville dispose de la pleine maîtrise de son réseau. Pleine maîtrise qui est permise par les réseaux indépendants. Réseaux indépendants qui comme nous l'avons vu sont dans une certaine mesure connectables au réseau public.

Le coût probablement important de ce réseau pourrait amener à chercher une solution à partir des réseaux publics - dans le cadre de l'ONP - ou dans le montage avec d'autres acteurs.

Si la réglementation européenne cherche à harmoniser ses dispositions avec celles prises par les autres pays de l'OCDE, pour ce qui concerne le projet de mise en place du RMS, les possibilités devraient être confirmées comme plus souples que ce que disent les textes (entérinant des actes de jurisprudence) ou véritablement assouplies, tant si on envisage la réalisation du RMS sur des infrastructures propres, que sur des infrastructures publiques. Grâce à la libéralisation du marché, les réalisateurs de RMS pourraient bénéficier d'une offre plus variée.

6.5 - Conclusion

En prenant acte des aspirations souvent assez difficilement exprimées et en prenant acte des réserves émises, par les acteurs concernés par le projet, nous sommes parvenus à définir un concept d'intégration des fonctions techniques. L'*autonomie* doit garantir le respect des prérogatives fonctionnelles de chaque service, tout en permettant d'atteindre un objectif global d'intégration.

¹ C'est d'ailleurs un des statuts qui avaient été envisagés pour la Zone Expérimentale et Laboratoire de Trafic de Toulouse (Z.E.L.T.) en 1982.

A l'esprit autonomie, nous avons donné une *forme* grâce à la définition du concept de *plate-forme de communication et de services*. Nous avons ensuite développé cette forme en un véritable modèle générique de réseau multiservice. Le caractère générique de ce modèle - et l'évolutivité de sa réalisation - sont permis par sa conception modulaire. Le modèle peut aussi servir de référence à des promoteurs de RMS pour bâtir leur propre projet.

Cela étant, nous considérons que le modèle n'est qu'une des réponses possibles. Nous n'excluons pas que d'autres modèles puissent être proposés (par exemple des modèles plus, ou moins, centralisateurs...). En outre, la mise en œuvre des modules " plus ouverts " encore plus que celles des modules " moins ouverts " nécessiterait non seulement une expérimentation en grandeur réelle, mais aussi une étude plus approfondie de ce qu'ils pourraient fournir en termes d'applications. Cette réflexion devrait être menée avec les acteurs locaux soit de façon théorique, soit dans la perspective d'une réalisation. Dans la perspective d'une réalisation, en l'état actuel des choses, compte tenu de leur " ouverture ", il serait bon de constituer des structures de développement pour ces modules-thèmes. Ces cellules seraient composées des représentants des différents services techniques concernés par les finalités poursuivies.

Enfin, envisager l'exploitation du RMS aura permis de montrer la plus ou moins grande faisabilité de tel ou tel montage *propriétaire du réseau - exploitant du réseau*. La considération des différentes possibilités d'exploitation du RMS ne nous permet bien sûr pas de - ne nous autorise pas à - trancher définitivement et de façon absolue pour telle ou telle variante. Tout dépendra aussi à chaque fois des conditions locales.

La révision annoncée de la réglementation des télécommunications, l'évolution des rapports de force entre les intervenants sur le marché, laissent entrevoir une diversification de l'offre et des possibilités auxquelles les collectivités locales pourraient faire appel dans les années à venir.

Chapitre 7

UNE DEMARCHE

7.1 - Introduction

L'objectif de ce chapitre est de présenter la méthode de conception d'un RMS local, unique et partagé. L'utilisation de cette méthode pourra s'appuyer sur le modèle générique proposé précédemment (voir Chapitre 6).

Cette méthode a été conçue comme généralement utilisable par rapport à la diversité des conditions initiales pouvant de présenter d'un cas réel à l'autre. Elle a aussi été conçue comme spécifique d'un projet original ; l'intégration des fonctions techniques urbaines. Comme le modèle, elle aura été conçue en connaissant le contexte général, mais aussi - et surtout - à partir de l'analyse des difficultés rencontrées par les diverses tentatives de mise en place (voir Partie B).

L'objectif ultime de la méthode est d'aider à extraire du projet de gestion urbaine complexe que constitue le projet d'intégration des fonctions techniques, le problème strictement technique de choix du réseau-support que l'on pourra confier à l'ingénieur spécialiste des réseaux de télécommunications. L'ingénieur " réseaux " sera alors en mesure de mener le projet technique à son terme, jusqu'à la réalisation (voir Annexe 3.1 - La caractérisation des applications de télécommunications).

Disposer d'une méthode n'est pas tout, il faut savoir comment l'utiliser, pourquoi elle est ainsi faite. Nous commencerons par présenter les caractéristiques relatives à son usage et à la forme de la réponse qu'elle doit fournir. Seulement après, nous décrirons son mécanisme.

Faire un RMS doit aboutir à construire un réseau-support. Mais nous avons montré que ce projet ne consiste pas seulement à construire un réseau. Même si ce n'est pas l'objectif de la réalisation du RMS que de " ré-organiser " l'organisation technique locale, ce projet peut avoir de nombreuses implications de ce point de vue (et pourrait même être utilisé à cette fin). De même, même si ce n'est pas l'objectif du projet que de revoir le système d'information de l'organisation technique locale, l'exercice des fonctions " intégrantes " repose sur l'échange d'informations.

Du fait de la spécificité du problème à traiter, nous avons été conduits à concevoir une méthode spécifique. Pour permettre de situer la démarche que nous proposons dans le champ des méthodes existantes tant dans le domaine de l'organisation (*management*) que dans celui de la conception des systèmes d'information, des références seront faites à certaines d'entre elles.

7.2 - Caractéristiques de la méthode

7.2.1 - La participation dans la méthode

7.2.1.1 - Principe

Compte tenu du nombre de points de vues à prendre en compte et de l'indispensable adhésion de tous les acteurs de la gestion technique locale, le projet implique que la méthode ne peut se concevoir que sur le mode participatif.

Le changement, estiment M. Crozier et E. Friedberg, « ne peut se comprendre que comme un processus de création collective à travers lequel les membres d'une collectivité donnée apprennent ensemble, c'est à dire inventent et fixent de nouvelles façons de jouer le jeu social de la coopération et du conflit [...], acquièrent les capacités cognitives, relationnelles et organisationnelles correspondantes » [CROZ7701].

En faisant participer tous les futurs acteurs qui opéreront autour du, et sur le RMS, on leur permet de fixer les règles du futur jeu et de s'approprier le projet, pour aboutir à une confiance garantissant leur vraie adhésion.

Les arguments en faveur du recours à la participation concernant les décisions à prendre en matière d'innovation et d'usage de nouvelles technologies sont généralement [HIRS8501] :

- qu'elle permet à chacun de protéger ses intérêts, de contrôler son devenir ;
- qu'elle permet à l'ensemble des partenaires de redéfinir, de reconcevoir le problème ;
- qu'elle permet de faire en sorte que puisque tout le monde élabore la décision, tout le monde en sera responsable et la respectera ;
- qu'elle permet une familiarisation des individus à la technologie nouvelle qui sous-tend l'innovation ;
- qu'elle permet de prendre en compte les différentes compétences qui seront concernées par l'innovation ;
- qu'elle permet à chacun l'acquisition de connaissances nouvelles, sur la technologie, et sur son environnement.

Au stade de conception et de décision où prend place la méthode, certains de ces avantages (notamment les trois premiers cités) seront particulièrement importants.

7.2.1.2 - Le groupe de pilotage

7.2.1.2.1 - Constitution

Les principales compétences mises en jeu par la définition des caractéristiques du RMS local seront représentées dans un groupe de pilotage animé par le " définisseur " ; l'acteur qui sera chargé d'élaborer l'ensemble des documents nécessaires à la définition des caractéristiques du RMS (voir § 7.2.1.2.2 - Le définisseur).

Ce travail de groupe aura comme intérêt de mettre « en présence des personnes de formation et de responsabilités différentes, [de permettre] de trouver un consensus sur les fonctions, les performances, les principes, les solutions et les coûts tout en favorisant l'exercice de la créativité et en

enrichissant l'information disponible. Ce travail de groupe [permettra] de régler conjointement des problèmes... » (norme NF X 50-152) [AFNO8901].

A l'exception près des spécialistes en télécommunications et éventuellement de partenaires extérieurs à l'organisation technique locale pouvant être " connectés " au RMS en fonction des applications qui y seront envisagées - acteurs qui ne seront que des interlocuteurs intermittents du groupe de pilotage - la composition de ce groupe sera stable et identique tout au long de l'étude de conception.

Les représentants techniques seront le Directeur Général des services techniques et les Directeurs de chacun des services techniques concernés.

Compte tenu des relations possibles avec d'autres services locaux et des impacts possibles du RMS sur le fonctionnement de la collectivité qu'il doit administrer, le groupe de pilotage comportera leur représentant à tous et chef de l'administration : le Secrétaire Général.

Compte tenu des relations entre le développement du RMS et la programmation de politique urbaine (voir Chapitre 5), la conception du réseau nécessitera la participation du pouvoir politique¹ au groupe de pilotage. Idéalement, il sera représenté par le maire. Selon la taille de la commune, ce pourra être aussi un adjoint en charge du dossier RMS du début à la fin de l'étude de conception. Comme pour les autres acteurs, il est en effet indispensable que le représentant politique soit aussi toujours le même d'un bout à l'autre de l'étude². Cet adjoint serait bien sûr idéalement le conseiller municipal chargé de l'aménagement et des services urbains.

Dans l'hypothèse d'une collectivité autre que la commune, les représentants politiques attendus dans le groupe de pilotage seront les personnes en charge des mêmes responsabilités que celles décrites pour une ville, mais, à l'échelle de la collectivité publique en question (communauté urbaine, district, syndicat).

Au total, le groupe de pilotage regrouperait au moins une douzaine de responsables. Ceci est bien supérieur aux sept ou huit personnes, maximum préconisé par l'AFNOR (norme NF X 50-153), mais les caractéristiques du problème à traiter ne permettent pas de le simplifier davantage. Le groupe de pilotage sera en cela « aussi restreint que possible » [DOUC8601]. Cela étant, les recommandations de l'AFNOR quant aux relations entre les membres du groupe de pilotage se trouvent vérifiées :

- les membres sont informés dès le début de l'étude sur la méthodologie mise en œuvre ;
- le groupe n'a pas de hiérarchie interne ; chacun doit pouvoir s'y exprimer sans contrainte.
Pour ce faire les travaux et les débats resteront d'une diffusion limitée ;
- le groupe est solidairement responsable de la qualité de l'étude et de la validité des propositions qu'il adopte ;
- la durée de vie du groupe est bien sûr limitée à la durée de l'action dont il a la charge.

7.2.1.2.2 - Le définisseur

a - Rôle

Les écueils nous ont appris qu'il fallait un responsable clairement identifié au projet, et qu'il était indispensable que ce responsable soit le plus indépendant possible des différents services techniques (voir Chapitre 5). Autant dans le groupe de pilotage que pour son travail dans les services techniques, il sera important que le maître d'ouvrage exprime clairement son soutien à l'action du " définisseur ".

¹ La « personne mandatée pour prendre les décisions relatives à une action, les faire connaître et les faire appliquer » : le " décideur " (norme NF X 50-153 - Analyse de la valeur) [AFNO8901].

² Le décideur « doit être connu dès l'origine de l'action [, c'est à lui] de définir l'orientation de l'étude [(les Objectifs en ce qui nous concerne)] » (norme NF X 50-153 - Analyse de la valeur) [AFNO8901] (voir § 7.3.1.1.4 - Les Objectifs).

Ce responsable nous l'appellerons en effet le “ définisseur ” ; le personnage chargé d'orchestrer la mise en œuvre des compétences de chacun des acteurs pour arriver à la définition des caractéristiques d'un RMS propre à chaque collectivité locale. Le définisseur doit être capable de faire des allers et retours entre les points de vue politique et technique.

Au sein du groupe de pilotage, il aura une tâche d'animation¹. Le définisseur par son travail aura toutefois un rôle plus important que l'animateur. Cependant, à l'instar de ce dernier, il serait souhaitable que le définisseur maîtrise parfaitement la méthodologie de conception, en ait une expérience pratique² et dispose d'une bonne connaissance des différents services techniques composant le champ que nous avons délimité.

b - Personnage

Ce définisseur pourrait être un membre de la Direction Générale des services techniques, pour sa vision générale sur l'ensemble des services techniques, pour sa position de technicien, à la fois proche des points de vue des administrateurs (Secrétaire Général) et des politiques. Cependant il ne devrait pas être le Directeur Général lui-même. L'intervention directe du DGST auprès des services techniques serait certainement interprétée par ces derniers dans le registre hiérarchique.

Pour garantir l'indépendance du définisseur vis-à-vis des diverses influences locales possibles, ce personnage pourrait d'ailleurs venir d'une autre collectivité locale, spécialement pour cette étude. Mais pourrait alors se poser le problème de sa disponibilité. L'expérience a montré qu'il était néfaste à l'étude de conception qu'elle s'éternise, qu'elle soit menée lentement. Notamment le processus d'audit auquel s'apparente la première phase de la méthode sollicite beaucoup les acteurs locaux (voir § 7.3.1 - La Phase I). Si ces derniers acceptent d'y consacrer du temps, ils en attendent aussi des résultats. Il faut donc que la sollicitation des personnes se traduise par des résultats concrets rapides - même si ce n'est que sur des points mineurs estime C. Doucet [DOUC8601] -, ceci afin d'entretenir la motivation.

Dans cette hypothèse, pour garantir la disponibilité du définisseur, on pourrait proposer de faire appel aux cadres territoriaux mis en disponibilité au sein du service “ incidents de carrières ” du CNFPT (voir Chapitre 1). Une personne issue de ce service présenterait autant de garanties de désintéressement³ que les deux autres personnages évoqués précédemment. Il serait en effet préférable que le définisseur ne soit pas un constructeur potentiel de RMS.

Il est donc clair qu'idéalement le définisseur serait un agent extérieur à la collectivité locale, commandité expressément par elle pour ce travail. L'AFNOR estime que si l'animateur est choisi en interne, ce sera « un véritable investissement car [il] acquerra une formation exceptionnelle » [AFNO8901]. Cette “ valorisation des ressources humaines ” serait bien sûr aussi envisageable au sein du CNFPT, qu'au sein de la collectivité publique.

La collectivité locale pourrait aussi faire appel à un définisseur privé (un consultant). Ceci accroîtrait certes les coûts d'études mais serait peut-être une garantie supplémentaire d'impartialité vis-à-vis des exploitants de réseaux techniques.

7.2.1.2.3 - Des sous-groupes d'étude

Si l'on veut - ou si l'on doit - modifier l'organisation d'une activité qui fonctionne bien, il faut d'abord être sûr que ce sera bien pour l'améliorer encore, mais il faudra aussi que cela se fasse en complet accord avec les “ exécutants ” [DOUC8601]. La consultation des “ exécutants ” permettra d'ailleurs parfois de vérifier s'il y a bien une amélioration à escompter. Le définisseur pourrait être amené à “ descendre ” dans la hiérarchie de chaque service pour prendre en compte les points de vue de tous les profils d'acteurs techniques concernés, ingénieurs et techniciens. Ce sont ces personnes qui au quotidien auront entre leurs mains l'outil technique qu'il s'agit de concevoir.

¹ Tâche attribuée à l' “ animateur ” en Analyse de la valeur (norme NF X 50-150).

² ... ou ait une expérience pratique dans des projets de complexité analogue à celle du RMS (mise en œuvre de BDU et de SIG par exemple).

³ Caractéristique recherchée aussi par l'AFNOR pour “ l'animateur ”.

La position des directeurs des services est bien sûr essentielle - les échanges entre leurs services et la plate-forme se feront à leur niveau - mais on ne peut pas négliger de s'assurer de l'utilité pratique que les exploitants reconnaîtront au RMS ainsi que de les consulter pour veiller à son ergonomie [LAF9002].

Le définisseur pourra donc aussi animé des sous-groupes d'étude dans chaque service. Ces groupes composés d'ingénieurs et de techniciens seront bien sûr constitués avec l'accord des directeurs des services.

7.2.1.2.4 - La participation des spécialistes des télécommunications

Concernant la participation des spécialistes des télécommunications dans l'étude de conception du RMS, c'est à dire des spécialistes en administration de réseaux, en architecture de réseaux, nous préconisons de ne la prévoir que lorsque les nécessités de l'avancement du travail de définition des caractéristiques du réseau et la vérification de la faisabilité de certaines hypothèses, l'imposeront.

Il ne sert en effet à rien de demander à ces spécialistes de participer à l'ensemble du travail ; ils n'y ont tout bonnement pas leur place. Nous avons vu que leur participation intempestive - sollicitée par les maîtres d'ouvrages - a pu les mettre dans une situation délicate (voir Chapitre 5). Leur présence est souvent la tentation pour les maîtres d'ouvrages de leur demander la solution adaptée qu'ils n'ont pas les moyens de leur fournir car on ne leur a pas fourni les données du problème qu'ils savent résoudre. Et ils n'ont pas les moyens - la méthode - de se les procurer. Ce sera la tâche du définisseur que de les leur fournir. A l'issue du travail de ce dernier, le problème du RMS ne doit plus être qu'un problème technique, avec un cahier des charges précisément établi. Les spécialistes des télécommunications seront avec ces spécifications claires alors dans leur élément pour préparer la réalisation du réseau multiservice.

Les représentants des télécommunications ne seront que des participants intermittents du groupe de pilotage (voir figure 7.1 - Le groupe de pilotage de l'étude de conception).

Un point de comparaison avec la méthode Merise

La méthode Merise¹ préconise elle aussi qu'une équipe composée de trois catégories de participants mette au point le cahier des charges " utilisateurs " (voir § 7.3.1.1.2.b - *Les Besoins, le SF et le CdCF*).

Ces participants sont d'une part, le " chef de projet ", maître d'œuvre de l'élaboration du cahier des charges, garant de la bonne application de la méthode, animateur du groupe. Ce rôle correspond à celui que nous donnons au définisseur. Ce sont d'autre part les " utilisateurs " du futur système (le système est fait pour eux). Ce sont enfin, les " réalisateurs " qui doivent " en principe " rester spectateurs, les ressources informatiques n'étant « prises en compte qu'à la fin de parcours fonctionnel » [BANO8801].

On justifie cette présence par " l'imprégnation " qu'on escompte des " réalisateurs " par le problème : « ils [...] réaliseront d'autant mieux le système futur qu'ils auront compris les raisons pour lesquelles il a été défini comme le décrit le cahier des charges » [BANO8801].

En fait, on s'est aperçu que de ce point de vue, les groupes d'études avaient en quelques sortes mis en pratique la méthode Merise à la façon de monsieur Jourdain. Or l'expérience a montré que ces " spectateurs " - même si dans certains cas ils sont restés particulièrement muets - ne serait-ce que par leur présence, " faussent " le contenu des échanges entre les acteurs qui ne veulent pas leur révéler tout le contenu de leurs pensées ou de leurs réseaux de télégestion. En présence de ces " observateurs intéressés " les échanges ne sont pas aussi libres qu'on pourrait le souhaiter. Le " réalisateur " est, on ne peut l'oublier, un vendeur (voire aussi parfois un contrôleur).

La cahier des charges a pour objet de transformer un problème complexe en une série de spécifications constituant un problème technique " réalisable ". Le travail du définisseur sera de produire ce cahier des charges. C'est lui seul qui aura à s'imprégner de la culture locale.

¹ Méthode générale d'analyse et de formalisation des systèmes d'information, informatisés ou non [BANO8801].

7.2.2 -Les itérations dans la méthode

Dans la méthode, pour garder une certaine souplesse, laisser la place à des remises en cause, des itérations seront possibles. C'est d'ailleurs simplement grâce à un processus itératif et participatif que les acteurs parviendront à définir les caractéristiques du réseau multiservice. On doit donc laisser à chacun non seulement la possibilité d'exprimer son point de vue, mais aussi d'en changer.

A partir du moment où le processus de définition du projet demandera aux acteurs de s'engager, de prendre position dans le futur projet, la méthode sera jalonnée par des " documents-bilans " qui joueront le rôle de barrières à remise en cause. En effet, pour que l'usage de cette possibilité de remise en cause ne devienne pas, par abus, responsable de la destruction pure et simple de tous les résultats accumulés précédemment - objectif qui pourrait être visé par des acteurs opposés au projet (voir Chapitre 5) - chaque itération sera limitée en amplitude. La méthode est conçue suffisamment participative et démocratique¹ pour que l'on ne laisse pas de latitude à un éventuel travail de sape. Chaque itération ne sera jamais possible que vers le niveau immédiatement supérieur. Ce dernier sera marqué par un " document-bilan ".

La tentation toujours possible d'outre-passer ces barrières pourrait être réduite sensiblement si l'on donnait une valeur contractuelle donc juridique aux différents documents-bilans. Les acteurs s'engageraient les uns envers les autres².

« Lorsqu'on commence à formaliser les méthodes, il est parfois difficile de s'arrêter [...]. Le risque est [...] de sur-réglementer... », estime C. Doucet [DOUC8601]. La logique dans laquelle s'enchaînent les différents éléments du Schéma Directeur du RMS (voir § 7.2.3 - Le Schéma Directeur du RMS) aura permis de maximiser l'utilisation des itérations " implicites " (celles que les partenaires feront de toute façon individuellement pour envisager leur situation future). Les documents-bilans ont été imaginés effectivement dans le but de " réglementer ", mais seulement là où cela était indispensable pour prévenir la confusion, là où elle risquait d'apparaître. La " rigidité " n'est donc que relative, C. Doucet ajoute d'ailleurs que « le formalisme est bien accepté [par ceux qui ont à le " subir "] s'il est perçu comme constructif et correspondant à des nécessités réelles ».

Enfin, ces documents-bilans permettront d'assurer auprès du maître d'ouvrage, la reconnaissance du travail effectué par le définisseur.

7.2.3 - Le Schéma Directeur du RMS

La réponse aux demandes exprimées par les partenaires rassemblés autour de la définition des caractéristiques du réseau multiservice local ne va pas consister directement et simplement en la fourniture d'un réseau-support dimensionné.

Le problème est complexe, sa résolution nécessite la participation des acteurs locaux. La réponse si effectivement elle doit bien aboutir à la proposition d'un réseau-support, sera toutefois plus élaborée ; elle comportera des résultats intermédiaires, tous aussi importants les uns que les autres. Ce seront des réponses sériées à la sérialisation des problèmes posés par la conception du RMS.

¹ Il va de soi que, comme la norme NF X 50-131 (aussi ISO 9001) relative aux Systèmes qualité le précise, toutes les modifications des " documents-bilans ", provisoires ou définitifs, devront être examinées et approuvées par les mêmes personnes que celles qui auront auparavant approuvé ces documents. Ces personnes devront « avoir accès à toutes les informations appropriées sur lesquelles elles [pourront] fonder leur examen et leur approbation » [AFNO8901], cela pourra impliquer de faire appel à des sources d'informations particulières, telles que des spécialistes en télécommunications et en informatique par exemple.

² A l'instar de ce qui est proposé par la norme NF X 50-151 (Analyse de la valeur - Guide pour l'élaboration d'un cahier des charges fonctionnel), l'ensemble des membres du groupe de pilotage serait rendu solidairement responsable des décisions prises et consignées dans chaque document. L'édition définitive ne revêtirait plus un caractère purement fonctionnel, ce serait un document contractuel.

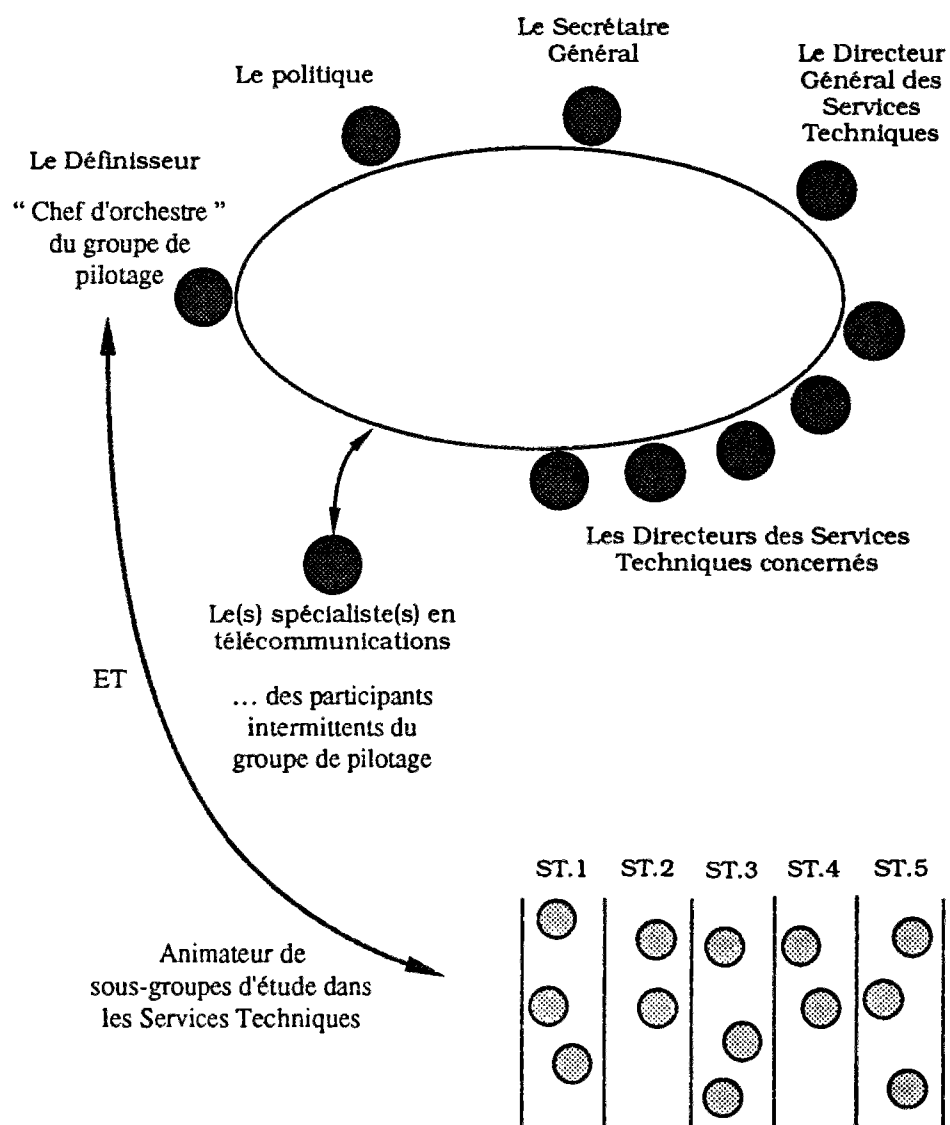


Fig. 7.1 : Le groupe de pilotage de l'étude de conception

La réponse ultime au problème sera l'ensemble des réponses intermédiaires, il sera possible de l'obtenir grâce à la méthode de conception d'un RMS local, unique et partagé. Cette réponse, nous l'avons appelée Schéma Directeur du RMS. Nous présentons ci-dessous ce que recouvre ce Schéma Directeur (SD).

7.2.3.1 - Définition

Le Schéma Directeur (SD) se compose de quatre éléments (quatre documents qui seront établis au cours du travail de conception) dont la définition s'enchaîne logiquement. Nous donnons ci-dessous la liste de ces éléments dans leur ordre de définition logique :

- le Schéma Fonctionnel (SF)...
... visant à répondre à la question « *Quelles fonctions vont être réalisées par le RMS ?* » ;
- le Schéma Informationnel (SI)...
... visant à répondre à la question « *Fonctions s'appuyant sur quels échanges d'informations ?* » ;
- l'Organisation...
... « *Echanges entre quelles entités ?* » ;
- le Réseau-Support (RS)...
... « *Echanges sur quel support de communication ?* ».

Nous présentons ci-dessous ce qu'est chacun de ces éléments, quel est l'objet de sa constitution.

7.2.3.2 - Le Schéma Fonctionnel - objet

En réponse à un certain nombre de besoins exprimés par les futurs utilisateurs (voir § 7.3.1.1.2 - Les Besoins), établir le Schéma Fonctionnel (SF) consiste à établir la liste des fonctions que le RMS soit être en mesure de réaliser, ainsi que la combinaison de ces fonctions les unes avec les autres.

Cette étape est analogue à l'analyse fonctionnelle pratiquée en Analyse de la valeur¹ (norme NF X 50-150), où, pour établir un cahier des charges fonctionnel², on " ordonne " les fonctions, on les classe en fonction de leur nature (" de service " ou " technique "), où on identifie leurs relations de dépendance³, où on les " hiérarchise " (on évalue leur ordre d'importance), et où enfin on les " valorise " en leur attribuant une pondération.

La norme NF X 50-150 relative à l'Analyse de la valeur définit *une fonction* comme l'« action d'un produit ou de l'un de ses constituants exprimée exclusivement en terme de finalité » [AFNO8901]. Nous avons déjà évoqué la nature de la fonction (au sens de l'AFNOR) ; elle est " de service"⁴ ou " technique"⁵.

¹ Analyse de la valeur : méthode de compétitivité organisée et créative visant la satisfaction du besoin de l'utilisateur par une démarche spécifique de conception à la fois fonctionnelle, économique et pluridisciplinaire [AFNO8901].

² Cahier des charges fonctionnel (CdCF) : document par lequel le demandeur exprime son besoin en terme de fonctions " de service " et de contraintes. Pour chacune d'elles sont définis des critères d'appréciation et leur niveau. Chacun de ces niveaux est assorti de flexibilité [AFNO8901].

³ Les arbres (ou graphes) de fonctions permettent d'analyser la nature et le poids des liaisons des fonctions entre elles (norme NF X 50-153 - Analyse de la valeur) [AFNO8901].

⁴ La " fonction de service " est « l'action attendue d'un produit pour répondre au besoin d'un utilisateur donné ». Il faut souvent plusieurs fonctions de services pour répondre à un besoin. Dans une étude donnée, leur énumération et leur formulation qualitative et quantitative résultent de l'analyse du besoin à satisfaire et le décrivent... » [AFNO8901].

⁵ La " fonction technique " (ou de conception) est « l'action interne au produit définie par le concepteur-réalisateur, dans le cadre d'une solution, pour assurer les fonctions de service. Une fonction technique répond à un besoin technique du concepteur-réalisateur et peut être ignorée de l'utilisateur final du produit » [AFNO8901].

Une fonction, quelle que soit sa nature se caractérise aussi par son importance relative : principale ou secondaire.

Une fonction devra toujours exprimer le besoin de *réaliser une action*, elle sera donc toujours formulée par un verbe à l'infinitif, suivi d'un complément : obtenir, *telle information* ; coordonner, *des travaux* ; intégrer, *les fonctions techniques urbaines*.

Comme en Analyse de la valeur, le SF doit montrer l'articulation de l'ensemble des fonctions " de service " - celles demandées par les utilisateurs - ainsi que sur un autre plan - invisible à l'usage celui-là -, l'articulation de l'ensemble des fonctions " techniques " qui vont les sous-tendre. En effet, dans le cadre du projet de RMS, par les relations qu'elles peuvent les obliger à établir avec certains partenaires, les acteurs du projet sont aussi intéressés par les implications des secondes que par celles des premières.

Les applications permises par le RMS, recherchées dans le cadre de l'intégration, étant avant tout celles mettant en relation plusieurs services techniques, ces fonctions seront celles que nous avons qualifié d'" intégrantes ". Mais l'établissement du Schéma Fonctionnel demandera aussi de répertorier les fonctions déjà assurées par chaque service technique.

Il a été établi clairement que la plate-forme ne serait nullement en charge de l'exploitation des réseaux techniques. Cela étant, la mise en place d'un support unique implique que les fonctions anciennement réalisées par chaque service technique seront effectuées sur un nouveau réseau qui doit au moins permettre de les assurer aussi bien¹. Par ailleurs, des réseaux techniques non télégérés peuvent à l'occasion de la mise en œuvre du RMS, en tirer bénéfice pour développer leur télégestion.

Le survol de toutes les fonctions déjà réalisées, en télégestion ou pas, permettra éventuellement de faire émerger des possibilités de fonctions " intégrantes " non prévues à l'origine de l'étude. Précisons que ces possibilités n'apparaîtront pas seulement au moment de la définition du SF mais bien avant. Elles auront commencé à être étudiées dès la phase d'expression des besoins des acteurs et des choix faits *a priori* en terme de développement du RMS (voir § 7.3.1 - La Phase I). En fonction des choix en matière d'extension du RMS, on verra à propos du Réseau-Support (RS) que ce réseau peut ne pas être un réseau général, mais éventuellement être seulement un réseau " supplémentaire " (voir § 7.2.3.5 - Le Réseau-Support - objet).

Le Schéma Fonctionnel ne devra être... que fonctionnel. Il ne doit pas contenir de spécifications techniques. Cet élément sera la base du Schéma Directeur, donc de la définition des caractéristiques du RMS. C'est lui qui définira pour *quoi* doit être fait le réseau multiservice local. Il doit donc précéder la définition de tous les autres éléments.

7.2.3.3 - Le Schéma Informationnel - objet

Les fonctions du RMS sont par nature activées à partir des informations circulant sur le réseau. Les fonctions assurées par le RMS, qu'elles soient " intégrantes " ou plus " traditionnelles ", vont nécessiter des informations. Ces informations seront celles produites par les capteurs, les actionneurs, les terminaux et les centraux des différents services techniques. Les informations transmises à la plate-forme seront plus ou moins brutes, plus ou moins traitées par les services techniques eux-mêmes selon les choix qui auront été faits en la matière. Elles pourront aussi venir de l'extérieur de l'organisation technique locale, voire de l'extérieur de la collectivité publique.

Non seulement la nature et l'origine des informations utilisées dans le RMS, mais aussi les échanges et les traitements [GNAE9103], seront définis dans le Schéma Informationnel (SI) du RMS.

Le système d'information tel qu'il est décrit par L. Wilkin [WILK8401], comporte deux aspects : un " statique " et un " dynamique ". L'aspect " statique " ce sera dans le cas du RMS, essentiellement le module BDU et les diverses mémoires plus petites installées dans les postes de contrôle (PC) de chaque service technique².

¹ « Gardons nous de modifier l'organisation d'une activité qui marche bien, sauf pour l'améliorer encore... » (C. Doucet) [DOUC8601].

² Dans la typologie que dresse L. Wilkin, le système d'information dont nous parlons serait un " système de pilotage ", « exerçant un certain degré de commande et de contrôle sur le devenir du système objet » [WILK8401].

Le SI aura quatre fonctions à remplir :

- générer des informations
- mémoriser certaines d'entre elles ;
- les communiquer ;
- assurer leur traitement¹.

Les échanges seront explicités (origines - destinations) et quantifiés (débits, fréquences). On stipulera les traitements à faire subir aux informations². On stipulera si elles doivent être stockées. Ces informations seront plus ou moins divulguables ; le cercle des acteurs qui y auront accès sera plus ou moins restreint. On établira des droits d'accès et des priorités d'accès en cas de conflit d'usage. Ces informations revêtiront un caractère plus ou moins crucial selon les fonctions qu'elles permettront d'activer ; elles seront en conséquence plus ou moins sécurisées. Enfin, les informations, même si elles servent à plusieurs partenaires, devront garder une paternité ; le SI établira la propriété des données.

Comme pour le SF, précisons que le SI ne porte lui que sur... les informations. Il ne doit intégrer aucune spécification relative aux équipements.

7.2.3.4 - L'Organisation - objet

L'objectif du projet d'intégration des fonctions techniques est d'envisager une autre façon de faire fonctionner l'organisation technique locale. Modifier l'organisation existante n'est pas un objectif en soi. Mais cela sera probablement nécessaire dans de nombreux cas - voire la majorité des cas - pour mettre l'organisation en adéquation avec le Schéma Fonctionnel.

En tout état de cause, si des changements dans l'organisation existante doivent être réalisés, ceci ne pourra être imposé de l'extérieur. La décision en reviendra aux acteurs eux-mêmes.

Le plan d'avancement que nous avons établi pour la définition des schémas fonctionnel et informationnel intègre implicitement les éléments organisationnels qui vont être explicités en troisième lieu pour définir les caractéristiques de l'Organisation³ qui exploitera le futur système.

Un tel phasage SF - SI - Organisation permet aux acteurs de définir implicitement une disposition commune par ajustement progressif de leurs positions respectives, avant d'aborder explicitement la question de la répartition des rôles (voir § 7.2.3.6 - Le phasage SF - SI - Organisation).

En effet, même si formellement la séquence que nous proposons doit être respectée, il est clair que dans l'esprit des acteurs, par la projection que ceux-ci feront de leur situation future, les choses ne se dérouleront pas de façon aussi séquentielle.

L'Organisation sera composée en grande partie - l'exception pouvant être la constitution d'un nouveau service ou le recrutement de personnel⁴ - des mêmes éléments que ceux de l'organisation existante. L'organisation présente, représentée dans le groupe de pilotage, va se ré-organiser, définir ce qu'elle sera dans le futur. Elle acceptera *a priori* plus ou moins de changements, de remises en cause. Elle aura défini le SF en connaissance de causes. Si ce n'est pas le cas, si le SF apparaît finalement trop idéaliste, le SI, mettant les acteurs en relation en tant que producteurs et utilisateurs d'informations, leur permettra de mieux appréhender ce que pourrait être la réalité future. Ils auront toujours la possibilité de se raviser. « Il y a communication quand il y a organisation et réciproquement » [LEMO9001] : Schéma Informationnel et Organisation sont intimement liés.

La définition préalable du SF et du SI doit permettre à l'organisation d'établir à travers ces schémas, les remises en cause qu'elle est prête à accepter, tout en gardant comme priorité l'objectif essentiel du projet : l'intégration des fonctions techniques.

¹ Notre Schéma Informationnel se rapproche du « sous-système [qui] agit sur les informations formalisables ou codifiables [...] automatisable avec un système informatique », que H. Tardieu, D. Nanci et D. Pascot, appellent finalement SIA (Système d'Information Automatisé) [TARD7901].

² Données et traitements sont les deux éléments de modélisation du système d'information dans la méthode Merise.

³ Par la suite, nous indiquerons toujours l'organisation future conçue dans le cadre du projet de RMS, avec un O-majuscule (Organisation), pour la distinguer de l'organisation existante, elle avec un o-minuscule (organisation).

⁴ En fonction de la charge de travail supplémentaire, on déterminera les besoins en personnel. On pense notamment à l'exploitation de la plate-forme.

Si les acteurs du projet ne souhaitent pas que l'organisation évolue beaucoup, le projet fonctionnel - le SF - sera établi en conséquence. Si les acteurs conçoivent d'emblée un projet plus ambitieux du point de vue fonctionnel, ils pourront dès l'étape relative au SI s'assurer de leur conviction en acceptant ou non les conséquences de leurs idées sur leurs prérogatives, sur la possession de l'information. Ils pourront "aménager leurs champs d'interactions" [CROZ7701].

Définir l'Organisation visera un objectif simple en soi : assurer la répartition des responsabilités de la façon la plus claire, et « "univoque", afin que [chacun] ne passe pas son temps à faire la guerre aux autres [...] afin de préserver - ou accroître - ses prérogatives » [DOUC8601]. Si le scénario décrit par C. Doucet est peu probable compte tenu du partenariat que l'on mettra en jeu pour définir l'Organisation et aussi du processus de conception élaboré, notre objectif en effet, est bien que l'on évite d'en arriver là.

Rôle du définisseur

Dans l'avant-dernière étape de la phase Conception (étape "Organisation future") de la méthode Merise, on étudie « l'impact [du] système [d'information] futur sur l'organisation en place » [BANO8801].

Pour la première partie de cette étape "Définition des responsabilités¹ d'accès aux données", on précise que ce chapitre « peut entraîner des changements dans les prérogatives du personnel concerné et de ce fait d'éventuels conflits de personnes ». Il est recommandé au "chef de projet" d'être prudent et de bien faire avaliser ses propositions.

Nous pensons que dans le projet de mise en place du RMS, la méthode ne peut laisser le définisseur seul face au choix. Le nombre d'avis nécessaires à la validation des informations utiles à la conception du RMS local est beaucoup trop grand. Quand bien même il en établirait un, lui en reconnaîtrait-on le droit ?

La ré-organisation ne peut consister en la recherche d'une adaptation des acteurs à une solution fonctionnelle (et informationnelle) générée sans eux. Pour éviter les conflits, arriver à une solution opérationnelle, la meilleure voie est de les faire participer à la définition de la future organisation, de manière progressive, à partir de la définition participative des futurs systèmes fonctionnel et informationnel.

7.2.3.5 - Le Réseau-Support - objet

Les partenaires du projet étant parvenus à s'entendre sur l'Organisation, les fonctions qu'elle sera en charge d'assurer, et les relations entre partenaires, il sera alors possible de définir le Réseau-Support (RS).

Définir le Réseau-Support consiste à étudier quelle sera l'architecture du réseau multiservice et quels seront les meilleurs éléments constitutifs de ce réseau : supports de télécommunications, logiciels d'administration de réseau, équipements informatiques, logiciels de traitement des données, mémoires².

L'exercice de définition du RS sera un exercice technique. La seule contrainte sera le souci de réduction du coût. C'est à ce moment que la volonté souvent émise des maîtres d'ouvrages, de rentabiliser au maximum l'Existant matériel sera prise en compte.

¹ Possibilités, autorisations.

² Dans la dernière étape de la phase Conception (étape "Etude des solutions techniques") de la méthode Merise, l'objectif est aussi d'établir « le portrait-robot du matériel et du logiciel informatique » [BANO8801].

Un réseau " chapeau "

Compte tenu de la structure que nous lui donnons et de la répartition des tâches que nous préconisons, le RMS pourrait non pas être un réseau unique, mais être seulement un réseau " supplémentaire " installé entre les Directions de services techniques. Les infrastructures de télégestion de chaque service technique resteraient elles inchangées.

En effet, une collectivité publique où déjà une bonne partie des réseaux techniques serait télégérée grâce à des équipements relativement neufs, donc encore non amortis, pourrait préférer réaliser un RMS ayant la forme d'une sorte de " chapeau " des autres systèmes de télégestion, pour limiter les nouveaux coûts d'investissement. Fonctionnellement le résultat pourrait être le même. En revanche, du point de vue des échanges, de l'administration du réseau, cela risquerait de poser plus de problèmes qu'un support homogène.

Cependant, même si tel était le choix, les chances de faire émerger des possibilités d'applications nouvelles (" intégrantes ") à partir du survol de *toutes* les fonctions réalisées par les services techniques, ne devraient pas être hypothéquées.

Quoiqu'il en soit, lorsque l'ensemble de ces caractéristiques sera spécifié, le maître-d'ouvrage du projet de réseau multiservice sera en possession de tous les éléments du cahier des charges du réseau.

7.2.3.6 - Le phasage SF - SI - Organisation

7.2.3.6.1 - Du SF à l'Organisation

Outre la définition des fonctions du RMS, l'autre principale difficulté du projet est de mettre l'Organisation en adéquation avec le SF et réciproquement.

Dans un des projets, on avait tendance à vouloir passer directement d'une " architecture fonctionnelle " à une " architecture opérationnelle " ou " organisationnelle " (Chapitre 4).

Pour tout acteur dans une organisation, ce n'est pas tant le contrôle sur les décisions que le contrôle sur les actions qui est important : le contrôle sur ce que l'organisation fait réellement [MINT8201]. Le contrôle des actions détermine le rôle, l'importance de chacun.

Le SF, nous l'avons vu est la combinaison des actions qui seront mises en œuvre par le RMS.

Vouloir passer directement du SF à l'Organisation, revient à vouloir traiter ouvertement du pouvoir futur dans l'Organisation, et ce, compte tenu du mode participatif, avec tous les acteurs concernés au présent par ce pouvoir. On a du mal à imaginer que le " tabou " de ce genre de sujet puisse être surmonté, qui plus est, en présence d'un observateur extérieur tel que le définisseur. La peur de chacun d'arriver à une situation moins favorable en se dévoilant, en lançant le débat, la peur de déplaire aux autres acteurs, la peur de choquer, risque fort de paralyser tout le processus de conception (Chapitre 5). Le *statu quo* peut ruiner toutes les idées avancées dans le SF. Plutôt que d'arriver à un nouvel équilibre qui lui sera défavorable, chacun préférera finalement reconduire l'organisation existante.

Pour être complet, envisageons l'hypothèse où ne serait-ce qu'un seul des partenaires viendrait à rompre le *modus vivendi* ; l'effet ferait boule de neige, la rationalité qui viendrait à prédominer serait celle du pouvoir, elle n'aurait plus rien à voir avec celle du SF, devenue du coup bien secondaire. On aboutirait à la " guerre " dont parle C. Doucet [DOUC8601].

Chercher à traduire directement des fonctions - qui demeurent du domaine des aspirations plus ou moins réalisables - en une nouvelle organisation pour laquelle, quelle qu'elle soit, tout changement est ressenti immédiatement de façon concrète et toujours plus ou moins pénible, risquerait donc fort de se heurter aux pires difficultés¹.

¹ Ou alors la solution ne serait pas participative, viendrait " du haut ", serait autoritaire (voir § 5.2.2.1 - Faire adhérer). Parmi les gestionnaires de réseaux techniques, cela créerait un sentiment d'injustice ; le fonctionnement futur du RMS serait sérieusement compromis.

7.2.3.6.2 - L'utilité du SI

a - Le SI rationalise

Si l'on tente de passer directement du SF à l'Organisation, on traitera directement du pouvoir dans l'organisation technique locale. La rationalité de chacun sera celle du pouvoir. Cette rationalité conduit plus à la division qu'à l'intégration. Car même si « il faut [...] éviter de voir le pouvoir comme quelque chose qui existe en quantité définie au sein d'une organisation, de telle manière que ce que gagnerait l'un serait enlevé à l'autre » [LIVI8701]¹, il n'en demeure pas moins que c'est pourtant comme cela que chacun des acteurs verra immédiatement le problème.

Les fonctions sont activées à partir des informations. L'information c'est le fluide qui sert à activer les fonctions. Les acteurs du projet de RMS en consomment certaines, en produisent d'autres.

On peut rationaliser cette circulation pour assurer le plus économiquement et le plus efficacement possible ces fonctions. Constituer le SI consiste à calquer sur le SF le flux d'informations le plus simple pour assurer ces fonctions, de la façon aussi la plus simple.

Les acteurs étant producteurs et consommateurs de certaines informations, cela revient à établir implicitement qui est au bout de chacune de ces liaisons, qui est le plus à même de réaliser telle ou telle fonction. La circulation de l'information exclue déjà certaines possibilités du point de vue de l'Organisation, en fait apparaître d'autres comme quasi-évidentes.

Définir un SI à partir du SF introduit une rationalité technique qui détermine déjà plus ou moins l'Organisation.

La démarche est donc objective - en tous cas "objectivée". Les acteurs s'ils ne sont pas d'accord avec ses conclusions devront y opposer des arguments aussi rationnels, ou tenter de rationaliser ce qui ne l'est peut-être pas au départ.

On a vu qu'à partir du SF, les acteurs pouvaient refuser unanimement d'entrer dans le débat. Peut-on croire que sur la base du SI, ils accepteront le jeu ?

b - Le SI dépassionné

L'action est déterminée par la décision [MINT8201]. Reprenant le schéma de Parterson (1969), H. Mintzberg décrit le processus de décision sous la forme d'une suite de cinq étapes aboutissant à l'action (voir figure 7.2 - Le schéma de Parterson-Mintzberg du processus de décision). Le recueil de l'information est à l'origine de cette chaîne. L'information est la matière première de la décision.

L'interprétation de cette chaîne peut aboutir à l'assertion considérée parfois comme triviale selon laquelle, l'information c'est du pouvoir. Ceci n'est pas si trivial, car comme le fait remarquer H. Mintzberg : toute information ne renferme pas le même pouvoir. Elle est plus ou moins utile en cela. Il y a une différence importante entre l'exécution qui détermine ce qui est fait *effectivement* (action), et l'information qui détermine ce qui *peut* être fait.

Parler de l'information, de son information, ce n'est pas parler explicitement du pouvoir, de son pouvoir et de celui des autres. D'après le schéma de Paterson-Mintzberg, nous pouvons penser que même s'il y a des enjeux autour de la possession de l'information, ceci ne seront pas ressentis de façon aussi aiguë par les acteurs que ceux ayant directement trait à l'action.

« Les informations sont le nécessaire carburant du fonctionnement d'une organisation » [GENT9201]. Dans le cadre du RMS, on parle de passer *des fonctions* au pluriel à *l'organisation* au singulier. Il ne faut bien sûr qu'une et une seule Organisation si l'on veut que l'action soit "organisée", globale et cohérente, intégrée. Lorsqu'il faut assurer de façon simultanée et coordonnée plusieurs fonctions, le passage du Schéma Fonctionnel à l'Organisation ne peut se faire que grâce à l'étude de la nature et du cheminement des informations utiles².

¹ Rappelant la théorie des jeux, Y.F. Livian dit que ce n'est pas un jeu à somme nulle.

² Passer du SI à l'Organisation peut revenir à établir le "schéma de circulation des informations" de la méthode Merise, où apparaissent les flux d'informations, les opérations réalisées, et les différents acteurs [BANO8801].

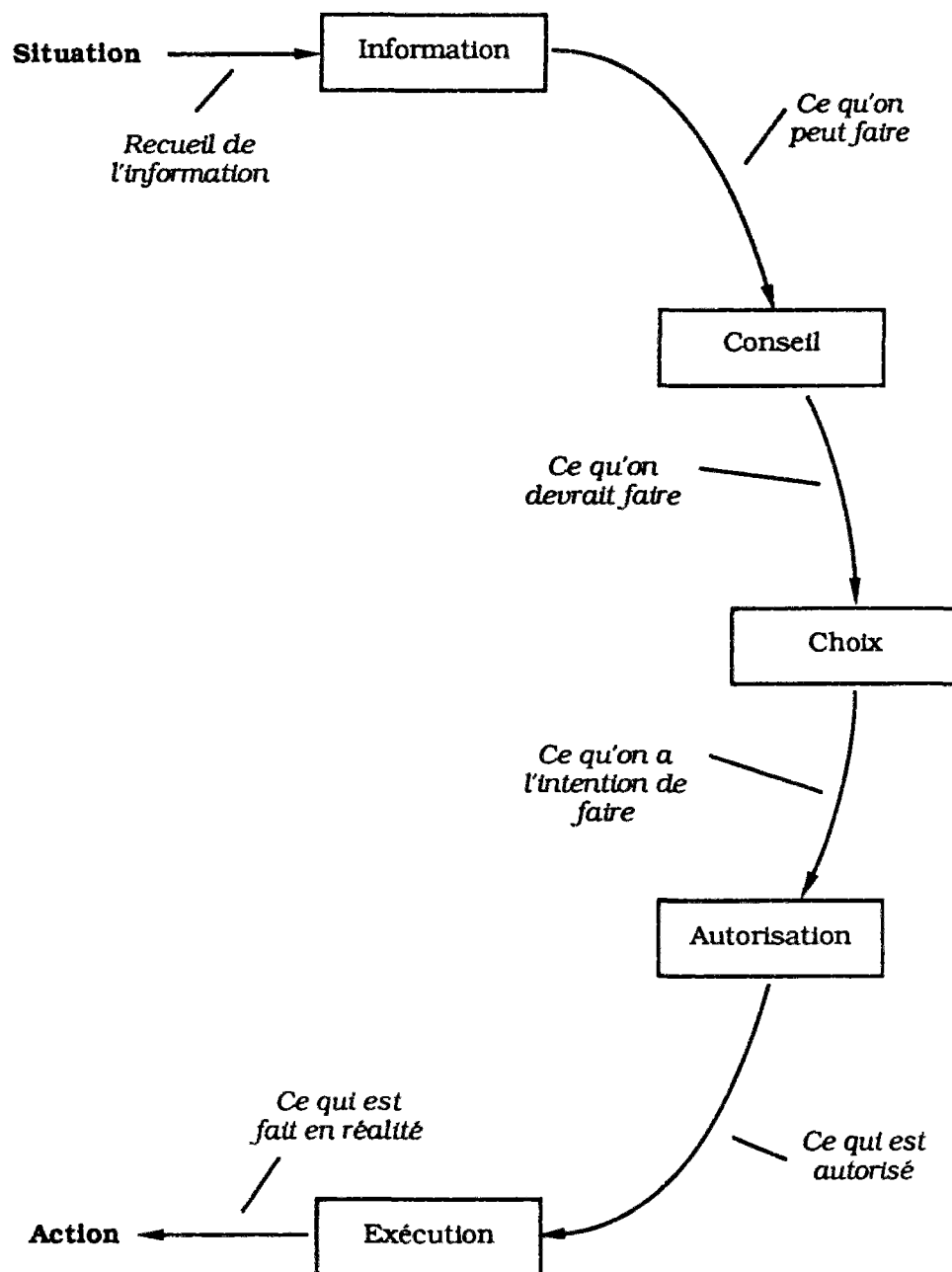


Fig. 7.2 : Schéma de Parterson-Mintzberg du processus de décision
[d'après [MINT8201]]

Nous ne voulons absolument pas dire qu'il n'y aura pas de heurts entre les acteurs à propos de la distribution des informations car chacun y verra les implications sur son rôle, mais la négociation sera certainement moins passionnée, plus constructive, qu'à propos des actions.

Même si l'on n'est pas dupe du fait que le discours se déroulera à deux niveaux, dont les enjeux pour chacun ne se situeront pas au niveau où l'on négocie, où l'on échange des points de vues "objectivés", l'important sera bien qu'il y ait débat et arrangement pour avancer dans la définition des spécifications du réseau. Cela apportera bien plus que le *statu quo* ou la "guerre".

c - Système de décision, système d'information, système opérant

Nous traitons précédemment des comportements individuels et sociaux, nous traitons maintenant de l'organisation technique locale prise comme un ensemble.

Nous avons dit que le RMS met potentiellement en relation l'acteur le plus haut placé dans l'organisation technique locale, avec l'acteur le plus bas (voir Chapitre 5).

Si on se réfère maintenant à des bases théoriques de modélisation de l'organisation et de son système d'information, établissant que « tout modèle systémique s'organise par la mise en correspondance d'un *système opérant* (SO) avec un *système de décision* (SD), par l'intermédiaire d'un *système d'information* (SI) » [LEMO9001], on s'aperçoit que « le [SI] joue un rôle particulièrement important dans le coordination du [SD] avec le [SO] » [TARD7901]¹.

On voit que si l'on veut agir sur l'organisation, le niveau où l'on doit mener son action est le système d'information par l'intermédiaire duquel les deux autres niveaux se coordonnent. Notre objectif n'est pas en tant que tel de ré-organiser, et l'on voit que nécessairement, se baser sur le Schéma Informationnel est la meilleure manière d'arriver à une ré-organisation équilibrée.

7.3 - Mécanisme de la méthode

La méthode se divise en trois phases (voir figure 7.3 - Schéma général des phases de la méthode).

La phase I consiste en l'acquisition et le classement des données de base du projet, par le définisseur.

La phase II consiste en la validation des données du projet (pour ne travailler par la suite que sur des bases reconnues comme les leurs par l'ensemble des acteurs).

Enfin, la phase III consiste en la définition des caractéristiques du RMS (c'est à dire la définition du " Schéma Directeur " du RMS).

7.3.1 - Phase I : Acquisition et classement des données de base

7.3.1.1 - Enquête

La première des trois phases de la méthode consiste à recueillir l'ensemble des données brutes qui vont servir à définir les caractéristiques du RMS. Elle repose sur un travail d'enquête auprès des partenaires du projet, tant ceux participant au groupe de pilotage (les représentants responsables des services, les représentants du pouvoir politique, les administrateurs) que ceux œuvrant dans les services (les exploitants) (voir figure 6.1 - Le groupe de pilotage de l'étude de conception). Le définisseur consultera ces derniers dans des sous-groupes (voir § 7.2.1.2.3 - Des sous-groupes d'étude).

¹ Système opérant, système de décision, système d'information ; les trois sous-systèmes de " l'objet actif [qui] se coordonne " [TARD7901].

L'acquisition des données brutes du projet conduira à un classement en quatre " blocs " d'informations :

- celui de l'Existant (noté A) ;
- celui des Besoins (noté B) ;
- celui des Contraintes (noté C) ;
- celui des Objectifs (noté O).

Ces blocs serviront littéralement de " base " à la définition des caractéristiques du RMS local, unique et partagé. Nous décrivons plus loin leur contenu¹ (voir figure 7.4 - Schéma de la première phase de la méthode).

L'enquête ressemble à un audit. Le définisseur sera attentif à recueillir les avis, les remarques et les suggestions des " exécutants " [DOUC8601]. A l'instar de l'auditeur, il pourra jouer « le rôle du Candide qui pose des questions " gênantes " et qui force à réfléchir » [DOUC8601].

Pour l'analyse des Besoins, la recherche intuitive en groupe pourra être la plus productive, la dynamique de groupe valorisant l'apport individuel² [AFNO8901]. Cette technique sera mise en œuvre au sein du groupe de pilotage comme au sein des sous-groupes.

Le définisseur complètera cette source de renseignements par des entretiens individuels avec les représentants des services impliqués dans le projet - et éventuellement des responsables de sous-groupes - pour faire apparaître d'autres types d'informations (des Contraintes, des informations relatives à l'Existant...).

Dans son enquête - notamment dans les services techniques - le définisseur devra s'appliquer à faire passer le message qu'il n'a pas pour mission de chercher des dysfonctionnements, ni des responsabilités éventuelles. Il devra lui-même veiller à ne pas donner cette impression à travers ses questions. Son introduction par le maître d'ouvrage auprès des responsables des services, et ensuite par ces derniers auprès des services, sera très importante³.

7.3.1.1.1 - L'Existant (A)

Les informations à recueillir pour alimenter ce bloc se répartissent en Existant " fonctionnel ", " institutionnel ", et " matériel ".

7.3.1.1.1.1 - L'Existant fonctionnel

L'enquête sur ce point consiste à savoir quelles sont les fonctions assurées au sein de l'organisation technique locale, au moment de l'étude, par *qui* elles sont assurées, et *comment* elles le sont (manière de procéder pour arriver au résultat).

Cela consiste à reconnaître - à établir - le schéma fonctionnel présent que l'on comparera et dont on s'inspirera pour définir le premier Schéma Fonctionnel (celui prévu à court terme : le Schéma Fonctionnel Opérationnel ⁴) du réseau multiservice.

¹ Le contenu à rassembler dans les blocs A et B couvre notamment les informations à réunir dans la description du " réel perçu " (liste des fonctions automatisées, liste des fonctions à automatiser, description des flux d'informations, description de l'organisation), première phase de la méthode de conception de la base de données d'une organisation [TARD7901].

² Norme NF X 50-153 - Analyse de la valeur - Recommandations pour la mise en œuvre (avril 1985).

³ Dans la " phase d'observation de l'étude préalable " de la méthode Merise, le " chef de projet " - rôle du définisseur - se fait présenter dans chaque service entrant dans le champ de l'étude par le responsable de ce service [BANO8801]. Dans une seconde étape, il est prévu que le " chef de projet " rencontre chaque " opérationnel " désigné par le responsable du service, hors de la présence de ce responsable. Nous considérons que le définisseur doit quant à lui être libre de rencontrer qui il voudra.

⁴ Horizon de mise en service à 1 an (voir § 7.3.1.1.2.a - L'expression des besoins)

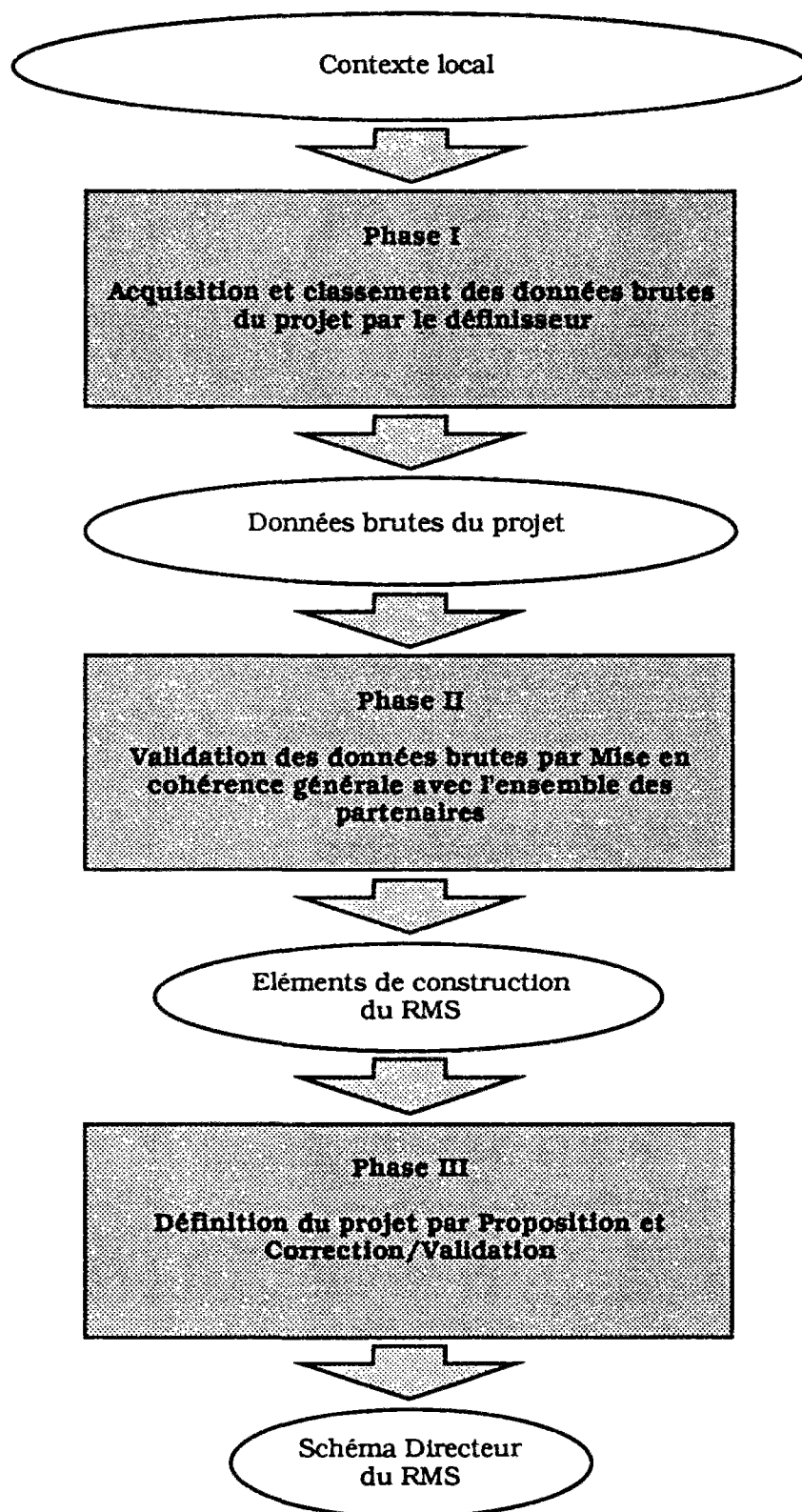
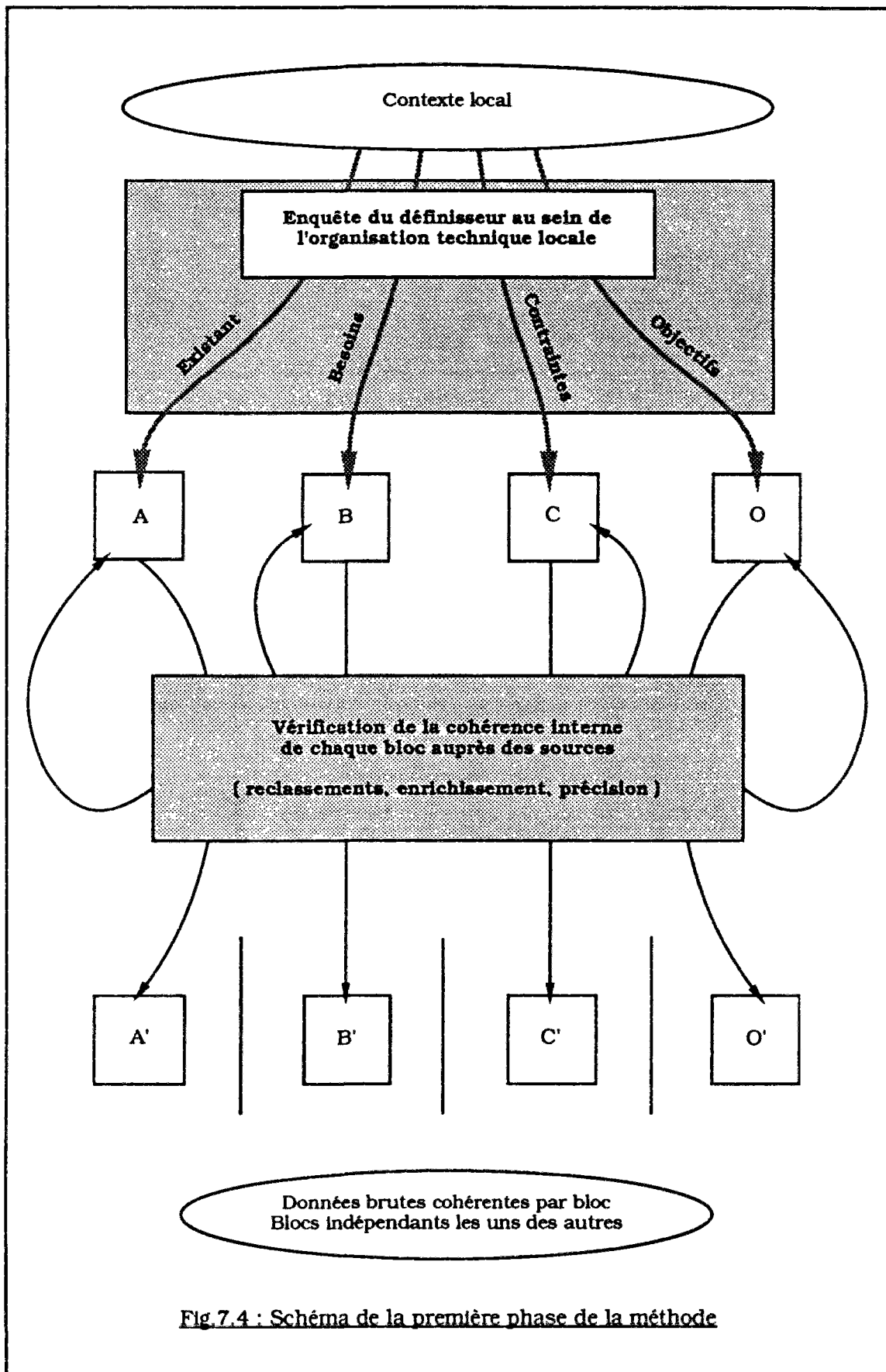


Fig. 7.3 : Schéma général des phases de la méthode



7.3.1.1.1.2 - L'Existant institutionnel

Cet aspect de l'enquête ne vise pas à rassembler des données devant servir à proprement parler " de base " pour le projet. Elle est néanmoins nécessaire au définisseur pour lui permettre de connaître les principaux acteurs du projet, et surtout les relations qu'ils entretiennent ; le contexte de naissance du projet¹.

Savoir à la fois *qui est qui* et *qui fait quoi* (Existant fonctionnel), savoir pourquoi les rôles fonctionnels sont distribués tels qu'on les observe, comprendre le pourquoi de ce qui est sur le plan institutionnel², peut permettre de mieux voir certaines contraintes incideuses s'exerçant au sein de l'organisation technique locale.

Connaître l'Existant institutionnel peut certes être important pour interpréter les caractéristiques de l'Existant fonctionnel, mais sera aussi très utile au définisseur d'un point de vue pratique pour évoluer habilement parmi les acteurs locaux, et aussi pour faire plus tard des propositions réalistes.

7.3.1.1.1.3 - L'Existant matériel

Les maîtres d'ouvrages locaux ont souvent exprimé le souhait de tirer parti au maximum des investissements réalisés. L'Existant matériel (sa prise en compte maximale) a ainsi souvent été posé *a priori* comme une Contrainte à prendre en compte pour la réalisation du RMS.

L'Existant matériel, consiste certes bien dans *les moyens* matériels achetés par la collectivité publique, mais il consiste aussi dans *les résultats* obtenus grâce à ces moyens. De ces résultats on peut avoir une estimation qualitative grâce à l'Existant fonctionnel (comment les fonctions sont assurées), on peut en avoir une quantitative grâce à l'aspect économique de l'Existant matériel.

Les informations à rassembler ici portent donc sur l'aspect technique et l'aspect économique de l'Existant matériel.

a - Aspect technique

Cela consiste d'une part à connaître *les réseaux de services*, c'est à dire la structure spatiale des réseaux techniques, la nature et la répartition de leurs capteurs et actionneurs. D'autre part, cela consiste à connaître *les réseaux de télécommunications* utilisés, leur structure spatiale à eux aussi, leurs supports, les équipements télé-informatiques centraux et terminaux utilisés, enfin, les caractéristiques de trafic (débits, fréquences, protocoles de transmission).

b - Aspect économique

Il convient d'évaluer le coût de revient du système en place (coût des échanges, coût des équipements). Au terme de l'étude de conception du RMS local, connaissant ce que coûtera la réalisation et l'exploitation du futur réseau, ce qu'il permettra éventuellement d'économiser, voire ce qu'il rapportera financièrement, il faudra faire un choix ultime avant d'engager la réalisation. Pour cela, pouvoir se référer à la situation existante sera indispensable. Cette connaissance de l'ensemble des coûts supportés en télégestion n'existe pas forcément dans les collectivités locales³. L'enquête devra l'établir ou du moins en donner une idée.

¹ Dans la méthodologie de Checkland (*Checkland's Soft System Methodology*), il est aussi prévu d'effectuer une enquête de ce type. Les points de vue sur le problème, d'un grand nombre de personnes dans des rôles différents, vont révéler des schémas de communication (formels et informels), les relations de pouvoirs, la hiérarchie [HIRS8501]. Comme le dit R.A. Hirschheim, ceci ne servira pas à définir le problème, mais à comprendre la situation.

² A propos de l'étude de mise en place du R.U.COM.M. à Nancy, C. Sorbets appelait à porter particulièrement l'attention sur le " pourquoi de ce qui est " [SORB9101].

³ Ces coûts peuvent être affectés à des postes variés suivant les services [BOUD9201].

7.3.1.1.2 - Les Besoins (B)

a - L'expression des Besoins

L'expression du besoin est le premier pas d'une démarche rationnelle de conception¹ [AFNO8901].

La norme NF X 50-150 relative à l'Analyse de la valeur définit *le besoin* comme la « nécessité [ou le] désir éprouvé par un utilisateur (individu, collectivité, entreprise, administration, un service d'une administration ou d'une entreprise) ». Elle ajoute qu' « un besoin peut être exprimé, latent ou potentiel » [AFNO8901].

La première difficulté à laquelle aura affaire le définisseur est qu'*a priori*, les Besoins ne s'exprimeront pas tous spontanément. L'idée du RMS étant neuve, il faudra que le définisseur donne les potentialités de l'outil pour que les acteurs - notamment ceux qui ne participeront pas au groupe de pilotage - y voient le moyen de réaliser des actions nouvelles. L'expression des Besoins ne sera pas spontanée, le définisseur devra aider les futurs utilisateurs.²

Les partenaires définiront à la fin de l'étude (dans le Schéma Directeur) *qui* sera chargé de l'exploitation du RMS. Mais les utilisateurs et les bénéficiaires de ce RMS, ce seront tous les acteurs de l'organisation technique locale : les décideurs qui seront intéressés par la possibilité de suivre de plus près la gestion urbaine, les gestionnaires de réseaux et leur personnel d'exploitation ayant une tâche en relation avec les outils de télégestion, enfin les administrateurs locaux.

Souvent en matière de télécommunications, on constate que les utilisateurs expriment directement leurs besoins en termes d'équipements, plus rarement mais cela arrive aussi, en termes de capacités de transmission, plutôt qu'en besoins de réaliser une action. En fait, ils font le travail du spécialiste, en courant le risque de s'équiper d'un moyen ne correspondant pas à leur besoin réel.

Le RMS doit être conçu à ce stade par les acteurs locaux comme un moyen de réaliser un certain nombre d'applications, de fonctions pour les services techniques. Les besoins ne devront être exprimés qu'en termes fonctionnels.

Si un besoin d'équipement ou un besoin de capacité de transmission, s'expriment directement, le travail du définisseur consistera, avec les personnes concernées, à revenir au problème fonctionnel initial qu'elles cherchent à résoudre. La solution au problème fonctionnel d'un seul pourra être trouvée dans la résolution des problèmes d'un plus grand nombre.

L'identification des Besoins des utilisateurs, leur hiérarchisation et leur combinaison seront les éléments fondamentaux du SF³. L'expression de ces Besoins sera exploitée différemment selon qu'ils se situeront à un horizon plus ou moins lointain. C'est à chaque partenaire faisant part d'un Besoin que le définisseur demandera de situer l'horizon auquel il envisage qu'une réponse lui sera nécessaire. En fonction de cet horizon, on parlera de Besoins " opérationnels " (dans l'année à venir), de Besoins " tactiques " (de 1 à 5 ans), de Besoins " stratégiques " (de 5 à 10 ans et plus).

Il est fort probable que des avis moins nombreux s'exprimeront à propos des horizons éloignés. Cela étant, c'est à l'ensemble des partenaires du groupe de pilotage qu'il appartiendra définir à quelles échéances, les Besoins devront effectivement être satisfaits.

¹ Norme NF X 50-151 - Analyse de la valeur - Guide pour l'élaboration d'un cahier des charges fonctionnel (expression fonctionnelle du besoin) - Juin 1984.

² En cela la définition d'un concept d'intégration était indispensable, et la proposition d'un modèle générique de RMS s'avère utile (voir Chapitre 6).

³ Les Besoins seront *fonctionnels*. Les conclusions de R.N. Anthony, de J.-L. Le Moigne, et de J.L. Peaucelle, sont unanimes : il est vain d'essayer de demander aux *managers* (aux gestionnaires) leurs besoins en informations, d'essayer d'analyser par diverses méthodes ce que pourraient être ces besoins : « ils ne [peuvent] pas prédire ce qu'ils pourraient bien faire des nouvelles [informations] qu'on pourrait leur remettre » (R.N. Anthony) in [TARD7901]. Des besoins informationnels exprimés seront bien sûr pris en compte, mais leur recherche ne constituera pas l'objet de l'enquête.

b - Les Besoins, le SF et le CdCF

L'expression des Besoins dans la première phase de la méthode, qui doit conduire à l'établissement d'un SF dans la dernière, s'apparente dans son principe à la constitution du Cahier des Charges Fonctionnel (CdCF) préconisé par la norme NF X 50-151 relative à l'Analyse de la valeur.¹

L'établissement d'un CdCF implique qu'une enquête ait permis de cerner avec précision les besoins des utilisateurs. Le but poursuivi est d'obtenir en réponse la proposition du produit le plus apte à rendre le service attendu, dans les conditions prévues, pour le coût minimum ; le CdCF n'exprime que des exigences de résultat et, en principe, aucune exigence de moyens.

La norme distingue le rôle de " demandeur " de celui d' " utilisateur " - le CdCF sert normalement au demandeur à exprimer les besoins des utilisateurs qu'il représente. C'est en fait que la normalisation conçoit dans l'esprit d'une part " un demandeur - offreur de produits ou services sur le marché ", et d'autre part des " utilisateurs - clients de cet offreur ".

Le découpage des rôles défini par la norme ne correspond pas à ce que nous envisageons pour la conception du RMS, bien que l'on puisse considérer qu'au moment de passer l'appel d'offres de réalisation, la collectivité publique puisse être le " demandeur " représentant les services techniques " utilisateurs ". Mais en fait, dans notre cas, le " demandeur " n'aura rien à vendre, il demande la constitution d'un CdCF pour son propre usage (réaliser son RMS) ; il est " demandeur " et " utilisateur ".

Selon la norme, c'est le demandeur qui rédige (seul) le CdCF, « après avoir recueilli les informations sur le produit envisagé, analysé de façon aussi exhaustive que possible le besoin et l'avoir traduit en termes fonctionnels, hiérarchisé ces fonctions, estimé les niveaux nécessaires pour chaque critère d'appréciation, fixé la flexibilité pour chaque niveau, obtenu l'accord de toutes les parties prenantes sur le CdCF » [AFNO8901].

La norme introduit un troisième acteur : le concepteur-réalisateur. Cet acteur est responsable de la conception.

La différence la plus fondamentale entre les deux méthodes (Analyse de la valeur et conception du RMS local) vient du fait que les rôles des deux acteurs chargés de la conception se trouvent décalés. Le définisseur, d'une part participe activement à la définition des caractéristiques fonctionnelles du réseau, d'autre part ne sera pas forcément (idéalement) un réalisateur. Selon la norme « le CdCF sert [simplement] au demandeur à provoquer chez le concepteur-réalisateur la conception [...] du produit [...] » [AFNO8901].

Les tâches du définisseur et du concepteur-réalisateur ne sont pas les mêmes, cela étant, dans les deux méthodes, l'utilité d'une explicitation des besoins fonctionnels est bien la même : il faut « détecter et formuler les besoins » [AFNO8901].

Dans la méthode que nous proposons, utilisateur et demandeur ne font qu'un, et le définisseur les aide à exprimer leurs Besoins (ce que ne fait pas le concepteur-réalisateur).

La norme précise elle-même que dans le cas de produits complexes et/ou de nouvelle création (deux caractéristiques réunies par le projet de RMS) il est souvent nécessaire de procéder à des éditions successives du CdCF avant d'arriver à son expression définitive.

En fait, en ce qui concerne le projet de RMS, on peut considérer que lorsque le SF sera défini, l'essentiel du travail de conception aura été fait car pour parvenir à ce résultat, l'ensemble des partenaires aura déjà largement " aménagé ses champs d'interactions " [CROZ7701] pour que la suite de l'étude soit facilitée. L'ensemble des acteurs locaux aura répondu à la question : *Un RMS ici, pour quoi faire ?*

¹ Guide pour l'établissement d'un cahier des charges fonctionnel - expression fonctionnelle du besoin) [AFNO8901].

7.3.1.1.3 - Les Contraintes (C)

A cause de diverses contraintes¹, toute réalisation de RMS ne sera pas possible. Le définisseur veillera d'une part à informer les partenaires des contraintes générales, existantes d'un site à l'autre, il s'efforcera d'autre part, lors de son enquête, de rassembler toutes les contraintes liées spécifiquement au site sur lequel il devra travailler.

a - Les contraintes générales

Toute réalisation ne sera pas possible tout d'abord et de façon générale, simplement parce que la technique ne le permettra pas - sinon à des coûts exorbitants pour la collectivité publique, ce qui reviendra à une impossibilité technique - ou parce que la loi (la réglementation) l'interdira. Nous avons illustré ce dernier point à propos de l'exploitation du RMS (voir § 6.4 - L'exploitation du RMS).

La conformité aux exigences réglementaires n'aura pas à être exprimée par les maîtres d'ouvrages, elle ira de soi. Il incombera au définisseur d'établir clairement leur consistance aux partenaires.

Concernant l'autre contrainte générale, la technique, l'évolution de cette dernière étant très rapide, le définisseur pourra faire appel à des spécialistes des télécommunications et en informatique ; personnages les plus à même d'expliquer les raisons des impossibilités aux futurs utilisateurs du système. C'est d'ailleurs avec ces partenaires que s'élaboreront et se discuteront les propositions de SI et de RS.

b - Les contraintes de site

L'ensemble des contraintes " de site " ou " spécifiques ", va créer le contexte environnant toute la phase de définition des spécifications du RMS local.

Les contraintes " de site " seront :

- institutionnelles...
 - ... quand elles caractériseront les rigidités de l'organisation technique locale ;
- politiques...
 - ... quand elles dicteront des initiatives prioritaires, et d'autres interdites (par exemple des principes pour une solution²) ;
- sociales...
 - ... soit lorsqu'internes à l'organisation technique locale elles créeront des oppositions au projet (par exemple pour des raisons de qualification du personnel), soit lorsqu'externes, elles seront l'expression de revendications de groupes d'usagers, de citoyens ;
- économiques...
 - ... quand elles fixeront par exemple d'emblée des objectifs commerciaux au projet, un mode de gestion donné ;
- financières...
 - ... quand elles limiteront d'emblée l'enveloppe consacrée par la collectivité publique à la réalisation du réseau.

¹ Une contrainte est une limitation dans la liberté du concepteur (norme NF X 50-150 - Analyse de la valeur - vocabulaire). Les contraintes peuvent venir de l'environnement, de la technologie, de la situation et des choix de l'entreprise et de l'organisme. Les contraintes dépendent du lieu et évoluent au cours du temps [AFNO8901].

² Politique doit être entendu dans le sens large du terme. Une politique d'équipement ou un schéma directeur informatique induiront des contraintes (filière de logiciels, filière de matériel) [STU_8903].

On peut dire que toutes les contraintes propres à un site, sont liées à l'Existant, non seulement matériel, technique, mais aussi et surtout institutionnel, économique, social et politique.

Le délai accordé pour réaliser l'étude est une contrainte pour la conception (norme NF X 50-150 - Analyse de la valeur).

Concernant cette contrainte de temps, on a parfois entendu invoquer l'échéance électorale comme condition déterminante pour la mise en place d'un tel projet.

A cet égard, nous avons constaté que les maires des villes s'étant intéressées au projet de RMS en étaient tous au moins à leur deuxième mandat municipal à l'époque des études. On peut estimer que des équipes municipales ayant reçu au moins deux fois la confiance des électeurs, bénéficient d'une certaine assurance pour envisager des projets s'étendant sur plus de six ans¹. L'échéance électorale ne serait donc pas nécessairement une échéance pour une ville s'intéressant au projet.

En revanche, il est probable que le projet, puisque nous prévoyons sa réalisation sur plusieurs années, subisse des fluctuations des crédits alloués à sa réalisation par rapport aux prévisions. Les incidences électorales pourront faire qu'on demandera d'arriver à des résultats tangibles même partiels pour certaines dates.

7.3.1.1.4 - Les Objectifs (O)

Nous avons dit qu'il fallait fixer aux différents services techniques des objectifs d'ordre supérieur, " transcendants " (voir Chapitre 6) pour leur donner des raisons de s'entendre dès la phase de conception pour œuvrer en coopération. D'ailleurs, selon R. Miles (1980), ce sont les situations où il existe un manque de clarté dans les objectifs à long terme de l'organisation, qui se prêtent particulièrement à des enjeux de conquête de pouvoir (*in* [LIVI8701]). En l'absence de cadre, chacun est tenté d'imposer ses vues, de tirer parti des incertitudes.

Que les individus soient dans une entreprise ou dans une administration, lorsqu'ils « ont à piloter un ou plusieurs sous-systèmes [ils] ont besoin [...] de connaître la finalité de leur sous-système, et de l'intégrer [...] à la finalité de l'ensemble [en même temps qu'] à leur finalité personnelle, pour donner un sens à leur action » [GENT9201]. Pour que le système fonctionne, les informations en elles-mêmes ne suffisent pas, « il faut qu'elles prennent un sens partagé. La conscience de la finalité est indispensable, autant aux éléments de base qu'à la totalité » [GENT9201].

Pour donner un sens partagé à l'action des services techniques, nous avons évoqué des finalités communes, " d'ensemble ", autour desquelles ils pourraient se retrouver, sur le plan de la gestion urbaine (voir § 6.3.3 - Les modules de la plate-forme). L'appel de certains fonctionnaires territoriaux pour des projets de villes [BONA9201] va dans ce sens, il a des ambitions plus larges que celles qui seraient strictement nécessaires au projet de RMS. Un projet de ville donnerait des Objectifs au RMS (Chapitre 5).

Compte tenu du processus participatif mis en place et du rapprochement souhaité entre le politique et la gestion technique, concernant les Objectifs, le définisseur pourrait aussi disposer des avis des gestionnaires. En outre, chacun pourrait toujours réagir en tant que citoyen par rapport à ces Objectifs. Cela étant, c'est le décideur², l'élu local qui sera la principale source d'informations sur ce plan. En dernier ressort, c'est à lui qu'il appartiendra de fixer clairement dans quelle optique les actions devront être entreprises. Le projet technique devra être en phase avec le développement urbain programmé.

De la même façon que les Besoins, les Objectifs seront déterminants de la constitution du Schéma Fonctionnel (SF), donc de l'Organisation. On verra plus loin qu'une vérification de l'adéquation entre les premiers et les seconds sera indispensable pour bâtir le SF. « Dis-moi quelle est ta stratégie, je te dirai quelle est ta structure » (A. Chandler *in* [LEMO9001]) : les Objectifs indiqueront au définisseur dans quel sens envisager le développement du RMS.

¹ Signe de cette assurance, on observe d'ailleurs parfois que des maires élus " par surprise ", bénéficient quelques années après des résultats de projets à long terme de leur prédécesseur qui se croyait - que l'on croyait - indétrônable. A l'inverse, le constat que nous avons fait par rapport à la longévité des municipalités pourrait-il signifier que seules les villes où les municipalités semblent bien en place, " osent " se lancer dans un projet tel que celui du RMS ? L'implication directe réduite des élus dans les différents cas rencontrés, ne nous permet pas de trancher sur ce point.

² Dans la méthode Analyse de la valeur, c'est au " décideur " de définir l'orientation de l'étude (norme NF X 50-153 - Analyse de la valeur - Recommandation pour la mise en œuvre).

7.3.1.2 - Vérification de la cohérence interne de chaque bloc

Dans la phase I de l'étude, le définisseur travaille sur les données brutes du projet, à partir d'avis exprimés par le groupe d'acteurs le plus large possible. Il a pris soin de conserver la paternité des opinions exprimées.

Compte tenu du nombre d'interlocuteurs consultés dans cette enquête, des opinions contradictoires relatives au même bloc d'informations vont bien sûr pouvoir apparaître, notamment évidemment à propos des Besoins et des Objectifs puisque les deux sont liés à des *désirs*, des *aspirations* (voir figure 7.5 - Schéma de la deuxième phase de la méthode).

Par vérification auprès de ses sources, le travail du définisseur consistera à mettre en cohérence les informations recueillies sur un même bloc de sorte à éviter de véhiculer trop d'inconnues majeures dans la suite de l'étude de conception.

A l'issue de ce processus, il ne devra pas subsister de divergence et d'indécision quant au contenu des blocs relatifs à la *Réalité* : Existant et Contraintes (voir figure 7.5).

Puisqu'ils auront été exprimés par un ensemble d'acteurs moins varié que les Besoins, on trouvera *a priori* moins de divergences dans le bloc des Objectifs. Les acteurs exprimant des Besoins seront plus nombreux, les Besoins seront éventuellement divergents, les acteurs seront aussi parfois peu affirmatifs quant à l'acuité de ces Besoins.

Enfin, cela ne sera pas visible encore, parce que les opinions resteront à ce stade encore confidentielles, mais dès la phase ultérieure, il se peut que des acteurs jugent des Besoins exprimés par d'autres comme inintéressants. La pertinence des Besoins exprimés sera débattue à la lumière de l'ensemble des données du projet.

Après cette mise en cohérence interne à chaque bloc, l'information se sera peut-être enrichie - la vérification faite par le définisseur auprès de ces interlocuteurs peut en effet faire apparaître de nouveaux éléments - , elle se sera en tout cas précisée. Les blocs seront intitulés A', B', C' et O'.

Les blocs A' et C' seront peut-être des domaines vastes, mais leur limite sera normalement bornée. La cohérence du contenu des deux autres blocs sera elle d'une fiabilité certainement encore très relative.

A l'issue de la phase I, les quatre blocs d'informations seront en tous cas encore indépendants les uns des autres.

Un point de comparaison avec la méthodologie ETHICS¹

Par rapport aux autres méthodologies en matière d'automatisation du travail dans les organisations, la méthodologie *ETHICS* donne un rôle particulièrement important aux futurs utilisateurs [HIRS8501]. On trouve une correspondance forte entre certains " *Steps* " d'*ETHICS* et la Phase I de la méthode de conception du RMS. Ainsi, le " *step 3* " correspond à l'Existant fonctionnel et matériel (réseaux) ; les " *step 4, 5 and 9* " correspondent aux Besoins ; les " *steps 12 and 13* " aux Contraintes ; les " *steps 16 and 17* " aux Objectifs.

Un point de comparaison avec la méthode Merise

La première phase de la méthode Merise intitulée " Observation ", consiste d'abord en une étape " Analyse de la demande " et une étape " Description de la situation actuelle ".

Dans un ordre différent de celui que nous proposons dans la Phase I, cela correspond à peu près aux mêmes tâches. Ces deux étapes visent à recueillir des informations sur les Besoins des utilisateurs, à faire ressortir les Contraintes à prendre en compte, à faire exprimer les Objectifs visés dans le projet, à étudier l'Existant fonctionnel, et matériel.

¹ Acronyme pour " *Effective Technical and Human Implementation of Computer Systems* ", méthodologie développée par E. Murnford (1981).

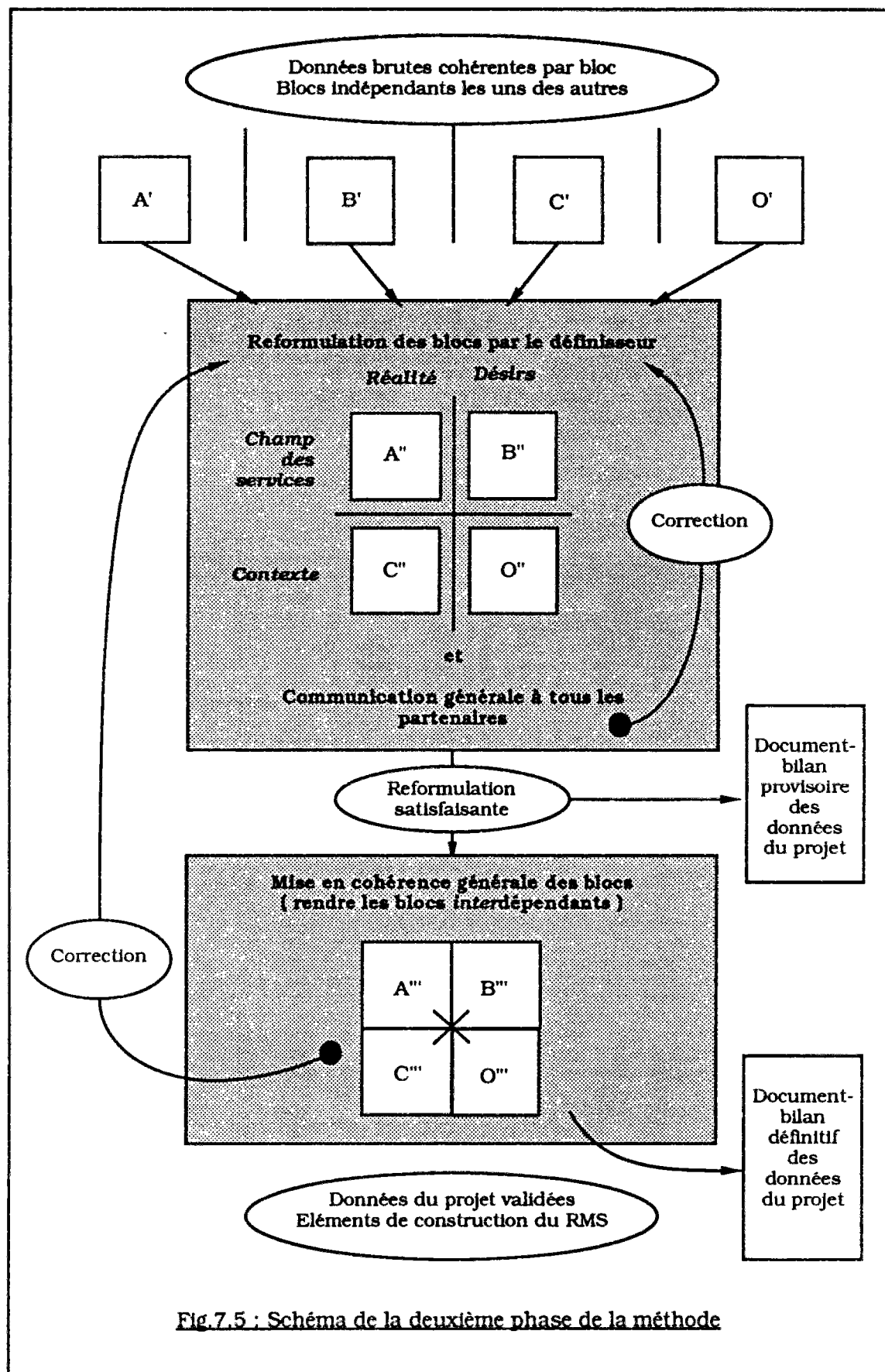


Fig.7.5 : Schéma de la deuxième phase de la méthode

En revanche, cette phase d' " Observation " se conclue par un " Diagnostic " visant à faire ressortir certains " manques " (de rigueur, de temps, d'information...) qui apparentent cette phase à un audit.

La Phase I (Acquisition et classement des données de base) ne vise elle qu'à faire le tour de l'ensemble des données relatives au problème posé, non à porter un quelconque jugement sur l'organisation existante. Il n'y a pas de diagnostic à faire à l'issue de cette phase.

Si la collectivité publique souhaite réaliser ce genre d'étude, alors, elle aura recours à des méthodes adaptées (dont Merise). Cet audit, s'il a été au préalable réalisé, sera bien sûr un travail dont certains résultats pourront être utilisés avantageusement dans la méthode de conception du RMS. Cette conception pourra en effet tenter de répondre à certains des problèmes soulevés par l'audit (comme ceux relatifs à la circulation d'informations techniques par exemple).

La méthode de conception du RMS pourra tirer parti de certains résultats d'un audit, mais n'est pas une méthode d'audit.

7.3.2 - Phase II : Validation des données

C'est dans cette deuxième phase que la méthode va s'attacher à " façonner " les blocs d'informations en de véritables éléments de construction - " briques " - du projet. Pour ce faire, le définisseur va commencer par les " reformuler " à l'adresse de tous les partenaires du projet¹ (voir figure 7.5 - Schéma de la deuxième phase de la méthode).

Détermination du champ de l'étude

Dans le " Step 2 " de la méthodologie *ETHICS*, il est demandé aux futurs utilisateurs de définir la liste des services de l'organisation et de son environnement, qui seront concernés directement par les changements envisagés [HIRS8501]. Le choix des fonctions techniques concernées par le projet de RMS peut aussi être établi *a priori* par les acteurs, avant même de commencer l'étude. Cela serait souhaitable car cela permettrait au définisseur de ne mener son enquête que dans les services techniques nécessaires.

Inclure par exemple les réseaux d'EDF et de GDF dans le projet, peut être considéré par les acteurs locaux comme pouvant conduire à des difficultés quant à l'Organisation, du fait de la séparation des responsabilités d'exploitation entre communes et entreprise nationale. Ils peuvent décider de les exclure du champ.

S'ils n'ont pas fait de choix au préalable, la possibilité leur est donnée de l'établir grâce aux éléments rassemblés par l'enquête. Les partenaires pourront décider du champ de l'étude seulement à l'issue de la Phase I et au plus tard à l'issue de la Reformulation, dans la Phase II. En fonction de l'expression des Besoins, on pourra être en mesure, si un choix doit être fait, de déterminer lequel. En tout état de cause, on ne saurait entamer la Mise en cohérence générale - qui va déterminer tous les éléments du Schéma Directeur les uns en fonction des autres - avec des fonctions techniques susceptibles ensuite de ne pas être prises en compte. L'ensemble ne serait plus cohérent. La décision devra donc être prise au plus tard au milieu de la Phase II.

7.3.2.1 - Reformulation

a - Intérêts

La reformulation servira d'abord au définisseur pour lui-même, pour qu'il puisse s'assurer de sa correcte prise en compte de l'ensemble des données du projet, des problèmes soulevés par les acteurs

¹ Dans la méthode Merise, il est recommandé au concepteur « si la situation [...] est complexe, avec des variantes », de faire valider sa perception de l'existant avant de se lancer dans la conception du futur système (étape " Rédaction de la situation actuelle ") [BANO8801].

locaux. Grâce à la reformulation à l'adresse de ces derniers, il pourra compter sur la correction qu'ils voudront faire de la traduction de leur pensée s'ils n'en sont pas satisfaits.

La reformulation servira aussi au définisseur pour lui permettre de rendre compte de son travail d'enquête auprès des commanditaires de l'étude de conception. La première phase de l'étude aura consisté en elle-même en un travail important se rapprochant de l'audit. Cette sorte d'audit peut être intéressante à plus d'un titre pour une collectivité publique, et pas seulement dans l'optique de la mise en place d'un RMS. La collectivité publique, pour une raison ou pour une autre peut très bien décider de ne pas poursuivre dans le sens de la définition d'un Schéma Directeur de RMS.

La reformulation pourra très bien elle aussi faire l'objet d'un document contractuel qui donnera des garanties au définisseur quant à la reconnaissance de son travail (voir § 7.2.2 - Les itérations dans la méthode), quelles que soient les suites données par la collectivité.

Cette reformulation aura aussi comme objectif de commencer à faire passer le caractère commun du projet auprès des acteurs. Les partenaires jusqu'à cet instant n'auront en effet fait part que de problèmes et de points de vue les concernant exclusivement. Par la reformulation, ils prendront acte de l'ensemble des problèmes et des points de vue des autres acteurs.

Enfin, par cette reformulation le définisseur visera à mettre en évidence des incohérences entre blocs d'informations¹. En effet, auparavant, il ne pouvait pas y avoir de divergences explicitées puisque seul le définisseur possédait toute l'information. A partir de ce moment, les opinions vont se confronter. Même si les Besoins ne s'avèrent pas incompatibles - ce qui est assez probable compte tenu de la diversité des fonctions - en revanche, certains acteurs pourront estimer que des Besoins exprimés sont superflus. Par ailleurs dans les relations interblocs, par exemple, la satisfaction de certains Besoins pourra être totalement incompatible avec la poursuite des Objectifs définis. Ou bien des Contraintes révélées pourront s'opposer à des Besoins ou à des Objectifs.

Bien que de façon extrêmement variable d'un cas à l'autre, on peut supposer que dans certaines collectivités locales, cette reformulation faite aux acteurs, puisse amener certains d'entre eux à modifier leur vision des choses et soit source d'idées nouvelles qu'il faudra alors intégrer au projet. Ceci serait bien sûr essentiellement vrai dans les champs des Besoins et des Objectifs.

b - Une traduction

La reformulation s'entend comme une " traduction " des divers langages des partenaires dans un langage unique, différent de tous les autres, celui du définisseur. Si le définisseur doit bien sûr être apte à communiquer autant avec les politiques qu'avec les différents gestionnaires, le langage dans lequel il restituera les résultats de son travail ne devra pas nécessairement se situer " entre " ces pôles. Il peut au contraire adopter un point de vue délibérément élevé, global, à partir duquel, les différences entre les pôles paraîtraient ténues².

La reformulation générale des données du problèmes, vue sous l'angle du définisseur pourrait être la suivante. Les blocs B' et O' seraient des *Désirs*, et A' et C', la *Réalié*. Les blocs A' et B' s'inscriraient dans le *Champ des services*, C' et O' dans le *Contexte* de la gestion urbaine locale. Dans le cadre du projet de RMS, il faudrait chercher à satisfaire au mieux les *Désirs* correspondants au *Champ des services* mais aussi au *Contexte urbain* futur, tout en restant conscient des *Réaliés propres* à ces deux dimensions.

Si la reformulation de ses propos est jugée mauvaise par un acteur, qu'il ne l'accepte pas, ne s'y reconnaît pas, dans le cas le plus simple se sera le définisseur qui n'aura pas bien interprété le message. Ce peut être aussi seulement la traduction qui aura été mauvaise, le définisseur ayant été maladroit. Ce peut enfin être que l'auteur n'aura pas reconnu ses propos alors que le sens en aura parfaitement été saisi

¹ Un rapport d'audit fait toujours mention des divergences de points de vue, des différences d'opinions [DOUC8601].

² Dans la méthode Merise, le " chef de projet " doit aussi restituer au groupe de travail la transcription qu'il a faite " en Merise " des informations " transmises " par les utilisateurs [BANO8801]. Il s'assure ainsi aussi de sa bonne compréhension des problèmes. Toutefois, on précisera que dans le cas du projet de RMS, le définisseur quant à lui n'aura pas à compter sur une " transmission " d'informations à partir des utilisateurs ; il devra les solliciter.

par le définisseur. A ce titre ce dernier devra veiller à ce que la façon dont il compte traduire, soit bien comprise par les acteurs pour qu'eux-mêmes arrivent à distinguer les erreurs de fond de celles de forme.

Lorsque l'ensemble des acteurs sera satisfait de la reformulation faite des témoignages, les blocs, puisqu'ils auront subi une deuxième transformation seront nommés A", B", C" et O". Ce stade de l'étude fera l'objet d'un " document-bilan provisoire " relatif aux données du projet. Les incohérences révélées par le travail du définisseur y seront mises en évidence, sans cependant que l'on cherche encore à les réduire.

7.3.2.2 - Mise en cohérence générale

Contrairement à la reformulation, la mise en cohérence des blocs ne se fera pas en assemblée plénière, mais seulement entre les acteurs spécifiquement concernés, ceux exprimant des avis incompatibles¹. Elle se fera bien sûr avec le définisseur qui les aura mises en évidence.

Cette confrontation entre des points de vue opposés aura l'avantage de faire assumer sa position par chacun, et permettra de comparer la force des arguments qui les sous-tendent. Le travail du définisseur sera de voir en quoi les positions de chacun peuvent être conciliées sans que cela nuise à l'ensemble du projet. Résoudre une incohérence voudra évidemment dire de ne pas le faire en en créant une autre ailleurs.

La mise en cohérence des blocs se fera par un processus de questionnement des acteurs concernés. Les mises en cohérences devront porter sur les relations *entre* blocs :

- Existant - Besoins ;

Relations entre l'Existant et les Besoins, ou comment mettre en adéquation les aspirations avec la réalité, dans le champ des services.

Les questions viseront à voir en quoi l'Existant - matériel, fonctionnel et institutionnel - est compatible avec la satisfaction des Besoins fonctionnels exprimés.

- Existant - Contraintes ;

Relations entre l'Existant et les Contraintes, ou comment mettre en cohérence la réalité dans le champ des services, avec celle du contexte général.

On peut dire que l'Existant que l'on observe est le résultat de l'exercice des contraintes passées et de celles qui continuent de s'exercer. Les relations dont nous parlons doivent toujours être envisagées au futur, qu'il soit lointain ou proche.

Les questions viseront à voir en quoi les composantes matérielle, fonctionnelle, et institutionnelle, de l'Existant sont vraiment des Contraintes. En quoi les diverses Contraintes vont-elles poser des difficultés par rapport à l'évolution de l'Existant ?

- Existant - Objectifs ;

Relations entre l'Existant et les Objectifs, ou comment accorder la réalité dans le champ des services avec les aspirations générales.

Il s'agira de voir si les données de l'Existant permettent de répondre aux aspirations de politique générale. Donc réciproquement s'il n'y a pas lieu d'envisager une évolution de l'Existant pour atteindre les Objectifs.

- Contraintes - Besoins ;

Relations entre les Contraintes et les Besoins, ou comment faire en sorte que la réalité du contexte et les aspirations dans le champ des services soient compatibles.

¹ La norme NF X 50-131 (ISO 9001), relative aux systèmes qualité et qui donne un modèle pour l'assurance qualité en conception notamment, stipule elle aussi qu' « il faut apporter une solution aux exigences incomplètes, ambiguës ou conflictuelles, avec les personnes responsables de l'élaboration de ces exigences », sous-entendu avec ces seules personnes [AFNO8901].

En quoi les Contraintes ne permettent-elles pas de répondre aux Besoins fonctionnels exprimés ? En quoi ces Besoins sont-ils irréalisables au regard du contexte général ?

- Besoins - Objectifs ;

Relations entre les Besoins et les Objectifs, ou comment faire en sorte que les aspirations dans le champ des services soient en cohérence avec celles relatives au contexte urbain général.

Il s'agira de voir en quoi les Besoins fonctionnels exprimés aux différents horizons seront effectivement au service de la politique urbaine future, des Objectifs leur étant assignés en ce sens. On pourra voir aussi si des Besoins ne peuvent pas déterminer de nouveaux Objectifs.

- Contraintes - Objectifs.

Relations entre les Contraintes et les Objectifs, ou comment la réalité et les aspirations relatives au contexte peuvent interagir.

En quoi les Contraintes vont-elles limiter l'ambition des Objectifs ? Inversement, en quoi les Objectifs peuvent-ils permettre de lever certaines Contraintes ?

En cas d'incompatibilité insoluble, si des concessions ne sont pas apparues possibles d'un côté comme de l'autre, la question pourra alors être amenée devant l'ensemble des partenaires du groupe d'étude qui devra alors trancher. Si choix il doit y avoir, celui-ci sera facilité par la confrontation déjà réalisée qui permettra au définisseur lui-même de développer plus objectivement les argumentations.

Pour éviter de nuire à la cohésion du partenariat sur lequel doit reposer l'exploitation du futur RMS local, on préférera toujours la conciliation, la recherche de solutions permettant de ménager les futurs collaborateurs, aux solutions tranchées qui paraîtront toujours arbitraires à celui qui se trouvera débouté. Pour éviter d'en arriver là, pour faire avancer le projet, le définisseur dans un premier temps, mais ce sera ensuite la responsabilité des autres acteurs si lui n'y parvient pas, devront toujours essayer la conviction plutôt que la contrainte.

En fonction de la levée des incohérences entre les blocs, par conciliation, conviction ou finalement contrainte (choix exclusif imposé), leur contenu va changer ; ils vont alors devenir dépendants les uns des autres, *interdépendants*.

Tel objectif (O'') prépondérant va permettre de lever telle contrainte (C''), permettant par voie de conséquence d'envisager de *nouvelles* fonctions (B'' va devenir B'''). Le contenu de A'' ne devrait bien sûr lui normalement pas changer, celui de C'' un peu plus, mais moins que celui de O'' et surtout que celui de B''. Ce sont les décisions relatives au futur, les aspirations, que l'on n'avait jusque-là pas réussi à établir de façon affirmatives, qui vont bénéficier de cette mise en cohérence générale des blocs.

Le futur que l'on se projette si l'on veut qu'il devienne réalité, soit réaliste, réalisable, doit être cohérent avec les données du présent et leur possibilités d'évolution. C'est pour cela aussi que le projet ultime que l'on se fixe va permettre, s'il est assez fort, de changer les données que l'on connaît au présent. Dans notre représentation Réalité/Désirs (voir figure 7.5), les deux colonnes s'influencent mutuellement. Les lignes Contexte et Champ des services interférant bien sûr elles aussi.

A l'issue de cette mise en cohérence générale des blocs s'intituleront A''', B''', C''' et O'''. Le définisseur établira à leur propos un " document-bilan définitif " des données du projet. Si l'on note (Δ) la variation du contenu d'un bloc, on aura :

$$\begin{aligned}A''' &= A'' \pm \Delta A'' = f(B'', \Delta B'', C'', \Delta C'', O'', \Delta O'') ; \\B''' &= B'' \pm \Delta B'' = g(A'', \Delta A'', C'', \Delta C'', O'', \Delta O'') ; \\C''' &= C'' \pm \Delta C'' = h(A'', \Delta A'', B'', \Delta B'', O'', \Delta O'') ; \\O''' &= O'' \pm \Delta O'' = j(A'', \Delta A'', B'', \Delta B'', C'', \Delta C'') .\end{aligned}$$

Les données du projet étant validées par l'ensemble des partenaires, il sera alors possible d'aborder la dernière phase de la méthode.

7.3.3 - Phase III : Définition des caractéristiques du RMS

Au seuil de la phase III, compte tenu du temps pendant lequel il aura évolué au sein de l'organisation technique locale et des nombreux contacts qu'il y aura eu, le définisseur doit normalement être littéralement " imprégné " de la réalité locale, des aspirations des acteurs en matière de politique urbaine et de gestion technique.

Les blocs A'', B'' et O'' vont être les éléments fondateurs de la réponse, le bloc C'' sera en toile de fond, il donnera le contexte général du projet (voir figure 7.6 - Mécanisme général de définition des éléments du Schéma Directeur du RMS).

7.3.3.1 - Mécanisme

Cette " culture locale " va permettre au définisseur d'élaborer les différents éléments du Schéma Directeur du RMS. Il va les concevoir seul dans leur première version, il les soumettra ensuite aux partenaires du groupe de pilotage qui lui demanderont d'effectuer des modifications. Il modifiera ainsi les schémas selon leur volonté. La conception de chaque élément du Schéma Directeur ne sera entamée par le définisseur qu'après que l'ensemble des acteurs se sera entendu sur l'élément précédent¹. Cet accord sera scellé dans un document-bilan relatif à chaque étape (voir figure 7.7 - Schéma de la troisième phase de la méthode).

Le mécanisme de définition des quatre éléments du Schéma Directeur sera à chaque fois le même :

- conception par le définisseur seul ;

L'adoption de chacun des éléments du Schéma Directeur va se faire progressivement, par ajout, retrait, correction, de certains points. L'important dans ce processus de définition est de l'amorcer avec une première proposition. La première synthèse de l'ensemble des données sera plus facile à faire dans une seule tête que collégialement, et la tête qui sera la plus à même de traiter l'ensemble des informations sera celle du définisseur.

- proposition à l'ensemble des partenaires ;

La présentation de la solution sera accompagnée des justifications nécessaires : les raisons des choix, leurs avantages, leurs inconvénients, leurs conditions d'application².

- observations par les partenaires ;

Les partenaires - et notamment le définisseur - pourront demander des études complémentaires si un manque d'information apparaît pour la formulation d'une proposition. L'ensemble des partenaires tirera à ce moment-là les conséquences des choix relatifs aux SF et SI par rapport à l'Organisation.

¹ Cette façon de procéder s'apparente à la procédure de validation-approbation utilisée pour l'élaboration d'un CdCF (norme NF X 50-151 relative à l'Analyse de la valeur), l'étape de validation étant allouée au " groupe de rédaction du CdCF ", et l'étape d'approbation, au décideur. A la différence près que la norme donne plutôt un rôle de contrôleur au décideur. Nous voulons impliquer ce dernier comme participant à part entière. Avec tous les membres du groupe de pilotage, il devra être solidairement responsable des décisions prises. Sa participation donnera d'ailleurs plus de poids à ces décisions.

² On préconise de procéder de la même façon dans la phase 6 - Bilan prévisionnel et propositions de choix - de la méthode d'Analyse de la valeur (Norme NF X 50-152 - Analyse de la valeur - Caractéristiques fondamentales - mai 1985).

L'examen par l'ensemble des partenaires du groupe de pilotage, des propositions de conception faites par le définisseur, visera *in fine* à vérifier si les souhaits formulés dans le document-bilan définitif des données du projet (produit à la fin de la phase II et devant servir de " base " à la phase III), auront bien été satisfaits. En cela, la procédure que nous proposons s'apparente à la revue de conception¹ préconisée dans la norme NF X 50-120 (ISO 8402) relative à la Qualité.

Ensuite, le travail du définisseur consistera à prendre en compte ces observations et à concevoir une solution corrigée. Le processus *conception-proposition-observations-correction* se déroulera jusqu'à l'accord unanime de l'ensemble des partenaires. Le RMS, s'il veut être, ne peut être contraignant (voir Chapitre 5).

7.3.3.2 - Définition du Schéma Fonctionnel (SF) - processus

Prenant en compte à la fois les Besoins opérationnels, tactiques et stratégiques définis comme tels par l'ensemble des partenaires (voir § 7.3.1.1.2 - Les Besoins), mais aussi d'une part les Objectifs, et d'autre part l'Existant fonctionnel, le définisseur va se charger de définir trois schémas fonctionnels ; un à l'horizon opérationnel (le Schéma Fonctionnel Opérationnel - le SFO), un à l'horizon tactique (le SFT) et un à l'horizon stratégique (le SFS). Pour des raisons financières, d'ampleur du projet de RMS, pour une raison d'adoption lente par les acteurs concernés, nous prévoyons que la réalisation du RMS sera progressive. Elle s'étalera sur plusieurs années². Par contre, pour une question de cohérence globale, toutes les étapes de sa mise en place doivent être prévues dès le départ.

Le Schéma Fonctionnel Opérationnel sera défini à partir de Besoins opérationnels qui grâce à l'effort de mise en cohérence générale précédent (Phase II), seront déjà comptatibles avec l'Existant fonctionnel. Les acteurs s'étant facilement exprimés sur le court terme, le définisseur n'aura pas véritablement à imaginer des applications, il aura simplement à trouver la meilleure façon de combiner celles qui lui auront été demandées. Sa tâche sera en ce sens assez bien délimitée.

Concernant les horizons tactique, et surtout stratégique, le définisseur bénéficiera vraisemblablement de Besoins moins clairement énoncés par les gestionnaires et techniciens. Pour composer les schémas fonctionnels correspondants, il pourra cependant bénéficier de l'aide apportée par les Objectifs fixés sur le plan politique. Pour arriver à proposer et à composer un ensemble d'applications, il sera donc particulièrement important pour lui de demander aux décideurs la plus grande précision possible sur ce point lors des deux premières phases de la méthode.

Dans un document provisoire, le définisseur fera part à l'ensemble des partenaires de sa proposition comportant les schémas fonctionnels aux différents horizons, mais aussi les phasages qui permettront de passer du schéma opérationnel au tactique, et ensuite du tactique au stratégique. Ce sont ces phasages qui permettront de faire évoluer le réseau d'un stade à l'autre (voir figure 7.8 - Mécanisme de définition du Schéma Directeur du RMS).

Il est fort probable que tous les points de ce document seront soumis à de nombreuses objections, les acteurs prenant à ce moment de l'étude davantage conscience du partenariat dans lequel ils s'engagent. De nombreuses corrections risquent d'être demandées, mais ceci sera d'autant plus sain et normal que c'est le Schéma Fonctionnel qui doit servir d'ossature à tout le projet de réseau multiservice. Ce sont les fonctions - ce pour quoi le réseau est prévu - qui vont dicter la raison d'être du RMS, son importance pour l'organisation technique locale et la ville.

Lorsque finalement l'unanimité sera obtenue quant à tous les éléments du Schéma Fonctionnel, un document-bilan sera produit : le document-bilan définitif du Schéma Fonctionnel.

¹ Revue de conception : examen en règle d'une conception, mené de façon complète et systématique à l'aide de documents en vue d'évaluer les exigences initiales et la capacité de la conception à les satisfaire, d'identifier les problèmes et proposer des solutions - Note 4 : les participants d'une revue de conception devraient comprendre du personnel qualifié appartenant à toutes les fonctions concernées susceptibles d'influer sur la qualité. (Norme NF X 50-120 et ISO 8402, septembre 1987) [AFNO8901].

² Un " SIA ", projet moins ambitieux que celui de RMS, « ne se réalise pas en une seule fois » lui non-plus [TARD7901].

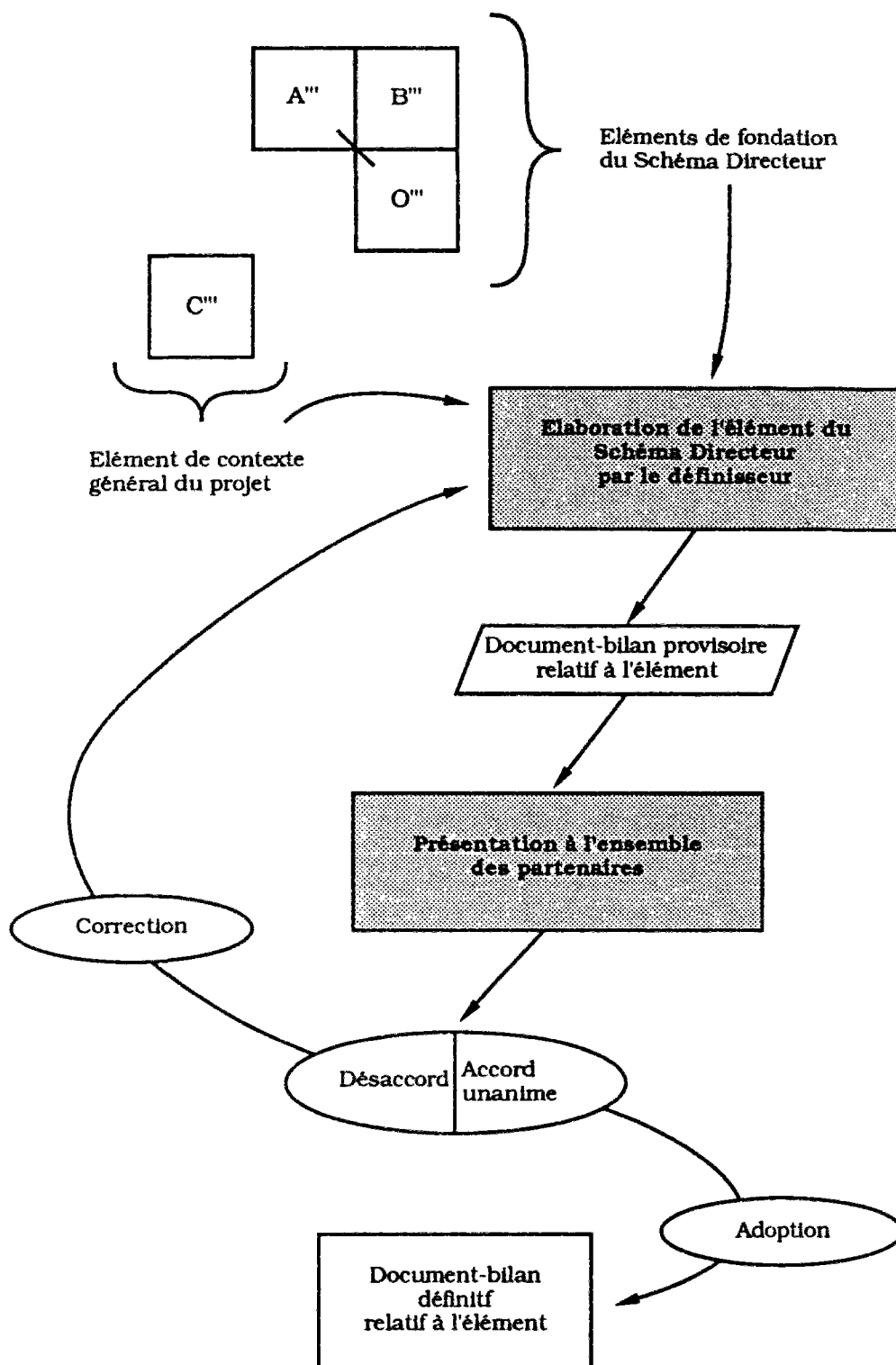
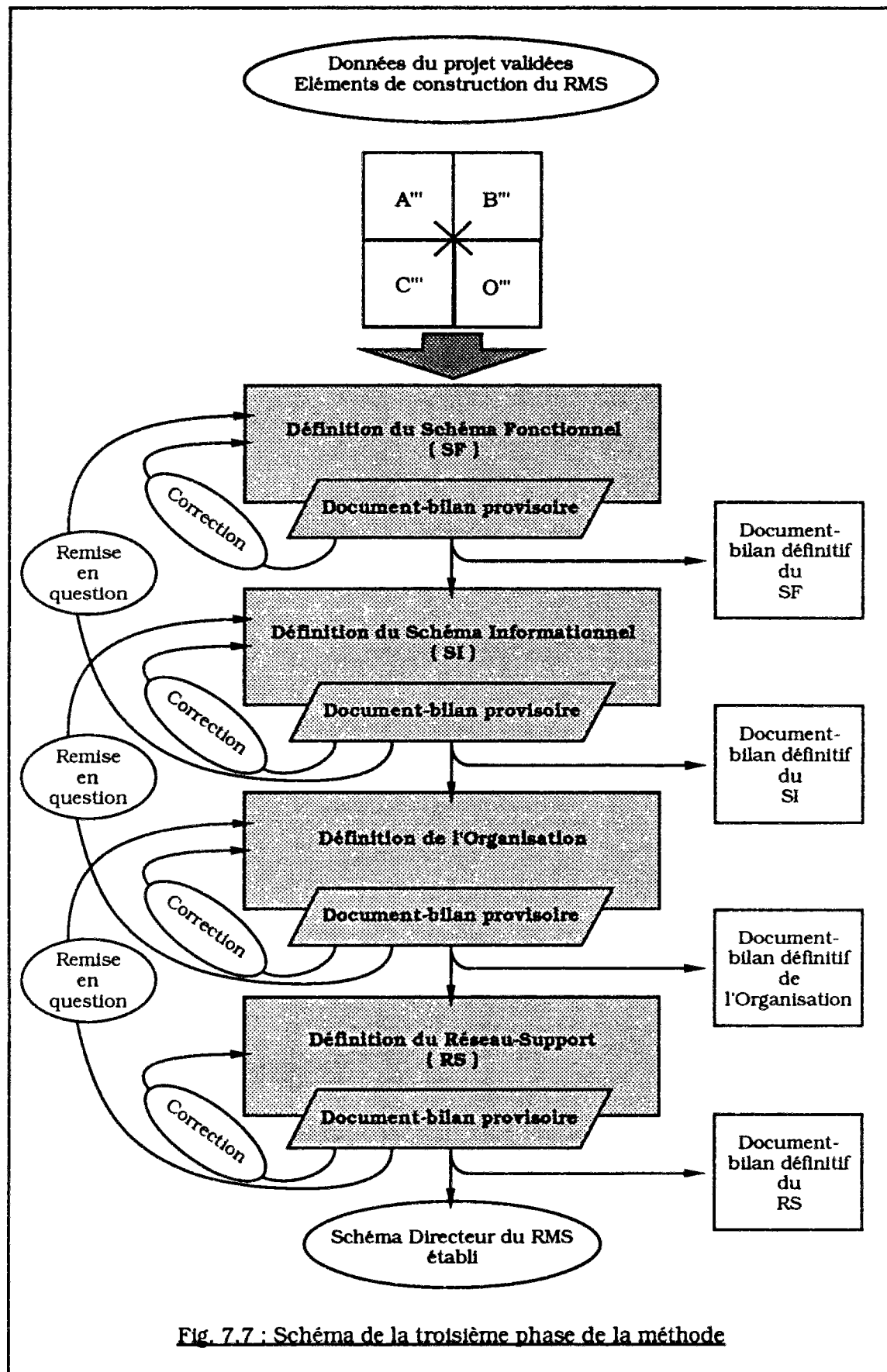


Fig: 7.6 : Mécanisme général de définition des éléments du Schéma Directeur du RMS



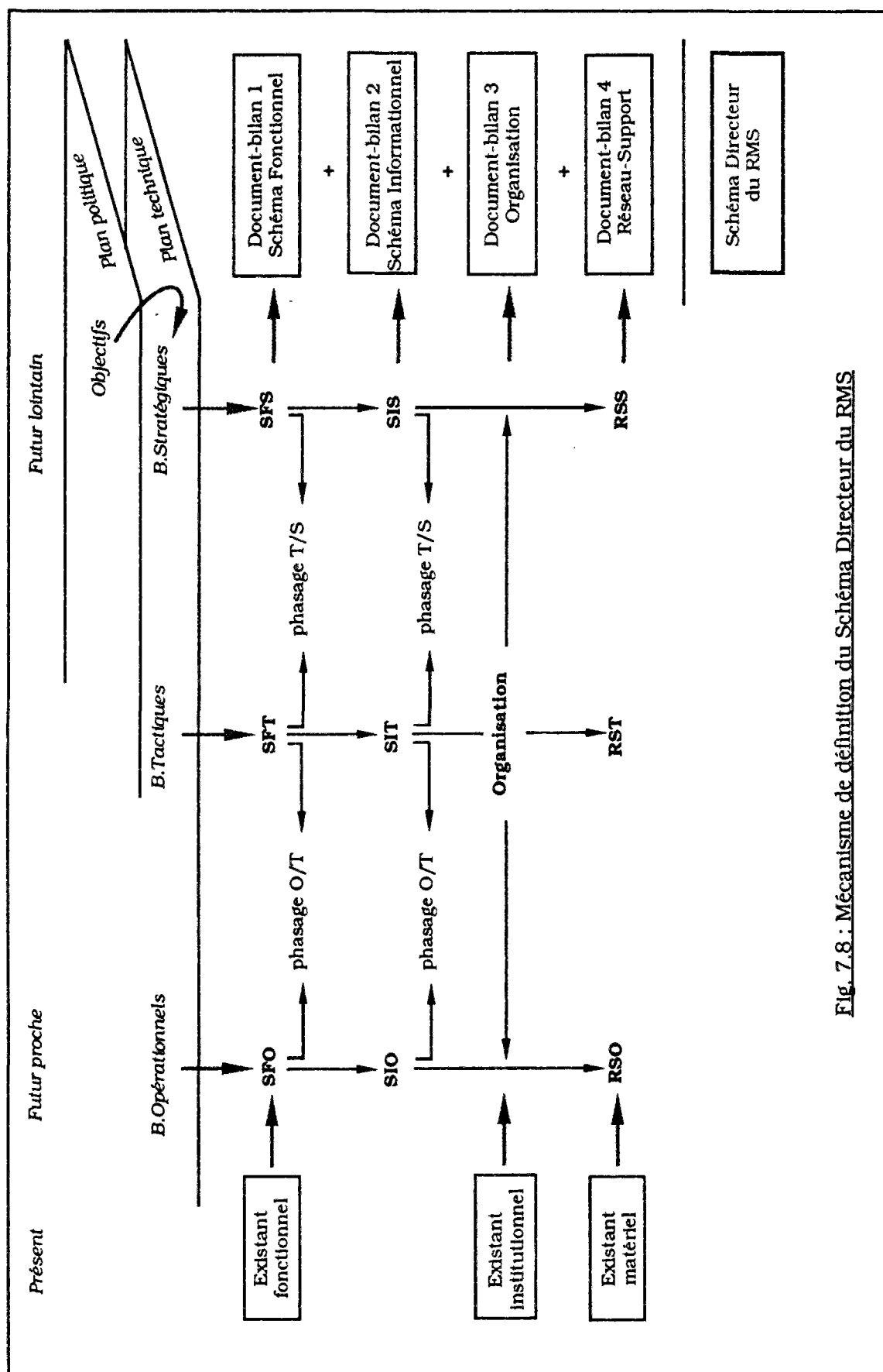


Fig. 7.8 : Mécanisme de définition du Schéma Directeur du RMS

7.3.3.3 - Définition du Schéma Informationnel (SI) - processus

C'est sur la base du Schéma Fonctionnel qu'il va devoir activer que le Schéma Informationnel va pouvoir être défini.

Il s'agira de calquer sur tous les horizons et phasages du Schéma Fonctionnel, les échanges d'informations qui seront nécessaires, ainsi que leur évolution¹. Ce schéma consistera donc en un Schéma Informationnel Opérationnel (SIO), un Schéma Informationnel Tactique (SIT), un Schéma Informationnel Stratégique (SIT), et en des phasages de l'opérationnel au tactique et du tactique au stratégique (voir figure 7.8).

A ce stade, des compétences en administration de réseaux justifieront la participation au groupe de pilotage d'un spécialiste en la matière. Le définisseur aura travaillé à l'élaboration de sa proposition de SI avec lui, et le spécialiste pourra répondre aux questions des partenaires sur les échanges de données.

Si à partir de la proposition du définisseur, les partenaires s'aperçoivent que le Schéma Fonctionnel induit des conséquences sur les échanges d'informations qu'ils ne peuvent accepter (par exemple le constat que l'acquisition d'une information sera trop problématique pour assurer une fonction, que ce schéma va induire des conséquences sur les relations entre acteurs), alors une itération sera possible pour revoir le premier schéma (voir figure 7.7 - Schéma de la troisième phase de la méthode). On reprendra la démarche à ce stade².

Lorsque l'accord sur tous les éléments du Schéma Informationnel sera établi, il donnera lieu au deuxième document-bilan ; le document-bilan définitif du Schéma Informationnel.

7.3.3.4 - Définition de l'Organisation - processus

Pour l'essentiel, définir l'Organisation à mettre en place pour exploiter le RMS, devrait être relativement facilité grâce à la méthode. Implicitement, l'organisation déjà en place, représentée dans le groupe de pilotage, aura projeté au travers de ce qu'elle accepte comme Schéma Fonctionnel et comme Schéma Informationnel, ce qu'elle est capable d'accepter comme remise en question. Les caractéristiques de l'Existant institutionnel auront bien sûr ici une influence primordiale.

La méthode en cela, par la participation et la concertation qu'elle aura eu comme principes de base, permettra de faire en sorte que les deux causes à l'origine de la réticence au changement invoquées par C. Doucet [DOUC8601], soient surmontées. Ce dernier estime que deux règles de mise en œuvre doivent être respectées :

- le changement de méthode de travail doit être constructif ;
La nouvelle méthode de travail doit comporter des progrès sensibles pour les opérateurs par rapport à la précédente, notamment si elle apporte des obligations supplémentaires.
- le changement d'organisation ou de méthode de travail doit être organisé ;
Il faut du temps au personnel pour assimiler les nouvelles procédures de travail, pour faire l'apprentissage des nouveaux outils qui lui sont fournis.

¹ A ce stade, on pourra utiliser le formalisme de Merise (Objet - Relation) pour éviter de créer deux fois la même donnée, vérifier que chaque donnée est bien utilisée au moins une fois, vérifier que chaque opération dispose bien de ses données d'entrée [BANO8801].

² Illustration de l'importance des implications du SI sur l'Organisation, dans la méthode de conception de la base de données d'une organisation [TARD7901], la phase de réalisation du " Modèle Conceptuel Brut ", qui définit tous les accès possibles et les utilisations potentielles, « doit se dérouler sous la responsabilité de l'administrateur de données de l'organisation », personnage déjà connu. Dans notre méthode, l'exploitant ne sera pas encore désigné, mais son rôle exact sera déjà bien précisé.

D'une part, permettant à tous les acteurs de s'exprimer, la méthode donnera à chacun la possibilité de faire en sorte que la nouvelle solution soit un " plus " pour lui aussi. La méthode permettra ainsi " l'aménagement des champs d'interaction " entre tous les acteurs [CROZ7701].

D'autre part, l'Organisation étant une recombinaison de l'organisation existante, définie par cette même organisation, cette dernière sera en mesure de déterminer la façon dont le changement devra s'opérer¹.

Les seuls points d'achoppement pourront se situer là où il y aura, du fait de la nouveauté de certaines fonctions, risque de mise en concurrence de prérogatives. Nous avons dit que la simplicité de fonctionnement pouvait conduire à confier une application " intégrante " directement à un service technique. A qui devra-t-on confier l'application de coupure des accès aux chaussées inondables ? Au service de la Voirie ? A celui de la Signalisation ? A celui de l'Assainissement ? Ou à un autre ? La réponse variera suivant la collectivité locale.

On peut espérer qu'au stade avancé de la définition du projet où seront parvenus les acteurs, le travail de " collectivisation " du projet aura porté ses fruits, et que l'on réduira ainsi les risques de conflits. On peut de toute façon compter sur le rôle de " juge de paix " que pourrait jouer la plate-forme pour la prise en charge des applications qui seraient l'objet de conflits.

Enfin, les organisations s'accommodent mal du changement. Elles sont difficiles à faire changer, à mettre en place, à faire fonctionner rapidement correctement sur de nouvelles bases.

Si l'on doit changer l'organisation existante - et cela sera forcément le cas de façon plus ou moins importante - il ne s'agira pas de la perturber à plusieurs reprises. Il ne sera question ni de phasages, ni d'étapes. Elle devra être pensée dès le début en fonction des schémas stratégiques. On peut d'ailleurs suggérer que ce soit elle et elle seule qui soit chargée de veiller au développement progressif du RMS, de gérer son évolution fonctionnelle.

Une organisation s'améliore d'elle-même avec le temps [DOUC8601], on peut penser que son amélioration se fera parallèlement à la complexification du RMS, de l'horizon opérationnel à l'horizon stratégique.

Comme précédemment, des conséquences inacceptables pour les partenaires, du Schéma Informationnel sur l'Organisation, pourront être corrigées par une boucle d'itération. Ce pourrait être par exemple le cas s'il y a refus qu'une information soit fournie à un acteur particulier (voir figure 7.7).

Après accord unanime, cette étape se soldera par le troisième document-bilan, relatif à l'Organisation et distribuant les rôles entre les acteurs : le document-bilan définitif de l'Organisation.

7.3.3.5 - Définition du Réseau-Support (RS) - processus

Sur la base de l'Organisation qui aura déterminé les compétences futures de chacun dans l'exploitation du RMS, sur la base de l'Existant matériel qui sera à prendre plus ou moins en compte pour respecter les souhaits de la collectivité publique², sur la base enfin du Schéma Informationnel, le Réseau-Support - le RMS physique - va pouvoir être défini.

Il est inutile de dimensionner d'emblée le Réseau-Support pour des applications qui ne seront activées que dans dix ans. Le RMS sera installé progressivement. La proposition faite par le définisseur comportera un Réseau-Support Opérationnel (RSO) fortement inspiré de l'Existant matériel,³ un Réseau-Support Tactique (RST), et un Réseau-Support Stratégique (RSS) ; ce dernier sera l'outil complètement achevé, entre les mains de l'Organisation : le RMS.

¹ D'un « changement radical » à la « politique des " petits pas " » [DOUC8601].

² L'impossibilité de prendre en compte certains éléments de l'Existant matériel, devra être signalée et justifiée par le définisseur.

³ Selon C. Doucet [DOUC8601], il est important de faire en sorte « que la nouvelle organisation se traduise par des résultats concrets (même sur des points mineurs) afin d'entretenir la motivation [des partenaires] ». Des moyens suffisants devront être mis en œuvre dans le Réseau-Support Opérationnel de telle sorte que les premières opérations soient particulièrement réussies.

Cette ultime étape fera bien sûr appel aux compétences des spécialistes en télécommunications. Mais grâce à la méthode adoptée, leur domaine d'intervention aura été clairement circonscrit. Toutes les données nécessaires à leur intervention auront été préparées. Ceci évitera les malentendus que nous avons pu constater dans certaines expériences passées (Chapitre 4).

Les partenaires pourront tout autant que pour les autres éléments du Schéma Directeur, discuter la proposition faite par le définisseur et le spécialiste. Si d'éventuelles implications négatives de l'Organisation sur le Réseau-Support apparaissent, une possibilité d'itération sera possible vers le niveau supérieur (voir figure 7.7). Cette possibilité est laissée ouverte pour la forme, cependant, on imagine que si le cas se présente, l'organisation existante demandera plutôt à ce que se soit le Réseau-Support qui soit adapté.

Après entente des partenaires, la rédaction du document-bilan relatif au Réseau-Support (le document-bilan définitif du Réseau-Support) contenant notamment la liste des logiciels devant être installés ou développés pour la plate-forme, parachèvera la constitution du Schéma Directeur du RMS. (voir figure 7.8).

A partir de ce document, les maîtres d'ouvrages locaux pourront lancer un appel d'offres pour la réalisation d'un RMS, local, unique et partagé. Le travail du définisseur sera terminé. Le choix des réalisateurs se fera à l'examen des réponses à l'appel d'offres. La collectivité publique sera en mesure de suivre la bonne réalisation du RMS et de noter les écarts apparaissant entre cette dernière et les prévisions.

Vers la réalisation

Dans la norme NF X 50-150, l'AFNOR estime que lorsque le concepteur n'assure pas la réalisation, c'est à lui qu'il appartient de consulter des réalisateurs potentiels. Cette possibilité n'est pas à exclure dans le cadre de la conception du RMS, si la collectivité publique en fait la demande, bien que nous pensions que d'une part, le désintéressement du définisseur serait mieux garanti - surtout s'il s'agit d'un définisseur privé - si son contrat ne prévoit pas cette tâche, et que d'autre part, à la fin de l'étude, de nombreux partenaires du projet seront suffisamment avertis de tous les aspects du problème, pour que cette tâche puisse leur incomber sans difficulté.

Nous ne concevons la mission du définisseur que comme une mission de conception. Cela étant, si la collectivité publique estime ne pas pouvoir elle-même assurer le suivi de la réalisation, et souhaite le confier à un tiers, alors, la personne qui serait la plus à même de jouer ce rôle, serait effectivement celle qui était auparavant dans le rôle du définisseur¹.

7.3.3.6 - Les itérations dans la phase III

Nous avons évoqué la prégnance de l'Organisation sur la définition des trois autres éléments du Schéma Directeur. Grâce à cette sorte d'itération " implicite ", toutes les itérations possibles théoriquement, qui explicitées alourdiraient beaucoup la démarche, ne sont pas nécessaires dans la démarche de conception du RMS.

Le plan d'avancement que nous proposons est aussi fait pour " économiser " ces boucles tout en cherchant à éviter l'appauvrissement de la réflexion. L'objectif est de simplifier la méthode en tirant parti de tout ce qui est de toute façon irréductible dans la réalité : la force de la vision que se font les acteurs de leur futur.

Une itération ne sera dans cette phase possible - comme dans toute la méthode - que vers le niveau - le document-bilan - immédiatement précédent. Les itérations de l'Organisation vers le SF, ainsi que du RS vers le SF n'auront pas lieu d'être. Les itérations prévues seront celles remontant du SI vers le SF, de l'Organisation vers le SI, et du RS vers l'Organisation.

¹ Dans la phase 7 (Suivi de la réalisation) de la norme NF X 50-152 relative à la méthode d'Analyse de la valeur, il est préconisé que ce soit l'animateur - la personne qui était chargée d'animer le groupe d'étude (rôle joué par le définisseur au sein du groupe de pilotage) - qui soit chargée de ce suivi, d'en rendre compte au décideur (pour nous le maître d'ouvrage) et de provoquer les corrections nécessaires [AFN08901].

a - Itération du RS vers l'Organisation

L'itération du RS vers l'Organisation pourrait par exemple correspondre au constat d'un réseau dont on s'apercevrait qu'il aurait pu être beaucoup moins coûteux si on avait choisi une autre façon de s'organiser. Mais on peut normalement penser que les partenaires auront prévu un compromis entre le schéma de circulation des informations (le SI) et la réorganisation qu'ils sont prêts à accepter, et que ce " calage " laissera ensuite peu de latitudes pour faire changer encore l'Organisation.

b - Itération du RS vers le SI

Le RS ayant en revanche une architecture établie en fonction de l'Organisation, mais étant aussi dimensionné en fonction des caractéristiques des informations à échanger, on peut autoriser une exception à la règle que nous nous sommes fixée ; une itération sera possible du RS vers le SI. Là encore, l'hypothèse n'est pas des plus probables, mais on ne peut affirmer que les caractéristiques des échanges ne poseront pas des problèmes techniques, non à cause d'impossibilités techniques à proprement parler, mais plutôt si l'on s'aperçoit que les surmonter entraînerait des coûts tels que la collectivité ne serait pas prête à supporter.

c - Itération du SI vers le SF

Le SF adopté peut nécessiter par exemple une modification du SI existant trop grande aux yeux des acteurs, remettant en question trop de prérogatives. On est bien en présence ici d'une prise en compte implicite par les acteurs de l'influence du SF sur l'Organisation. On voit bien qu'il serait donc inutile de prévoir une itération explicite de l'Organisation vers le SF.

d - Itération de l'Organisation vers le SI

Le SI adopté peut par exemple remettre en cause trop d'acquis intouchables dans l'organisation existante. Tels acteurs n'auraient pas interprété le SI adopté comme devant les mettre dans une situation qu'ils jugent insupportable par rapport aux autres partenaires.

On voit en conclusion qu'une fois que l'Organisation sera définie, il devrait y avoir peu de remises en cause des acquis de l'étude de conception du RMS.

7.4 - Conclusion

Nous sommes parvenus à formuler une démarche complète allant de l'intention d'intégrer un certain nombre de fonctions techniques urbaines, à la conception détaillée d'un RMS local, unique et partagé.

Les acteurs impliqués dans cette conception doivent être les plus nombreux possibles pour arriver au projet le plus riche qui soit de possibilités fonctionnelles et d'évolutivité. Chacun des partenaires doit cependant intervenir à bon escient. La méthode aura été conçue comme l'orchestration de la mise en œuvre des compétences variées nécessaires à la spécification des caractéristiques du projet, le " chef-d'orchestre " étant le personnage du *définisseur*.

L'objectif de la méthode s'arrête à la spécification des caractéristiques du réseau-support du RMS. Grâce à ce résultat, partie ultime du Schéma Directeur du RMS, le projet peut être confié de façon sûre à l'ingénieur " réseaux " qui saura le traiter à travers sa propre méthode pour arriver à une réalisation (voir Annexe 3.1).

Pour les aspects de la méthode touchant à l'Organisation ou au Schéma Informationnel, nous aurons mis en évidence des similitudes ou des oppositions avec les méthodes existantes. Nous nous serons efforcés à chaque fois de justifier les différences par l'originalité de la démarche.

Cette méthode aura été définie " en négatif " ; à partir des expériences malheureuses de différents projets. Nos affirmations sont donc pour une part importante des déductions. Nous nous sommes efforcés de vérifier ces déductions, par rapport au contexte général, grâce à la multiplication des cas étudiés, par la comparaison avec des méthodes existantes. Enfin, nous avons essayé de vérifier la valeur de nos affirmations en nous reportant à des normes en matière de Qualité pour la conception, et d'Analyse de la valeur. Cette comparaison aura montré que notre démarche vérifie un certain nombre de critères de qualité.

Les allers et retours avec des références existantes auront permis de mettre en évidence la caractéristique fondamentale du problème que nous avons à traiter. L'objectif de la méthode ne consiste pas simplement à " mettre en forme " une somme de besoins qui seraient relatifs à l'organisation, à l'information ou aux moyens, besoins qui seraient nombreux, variés, qui surtout seraient *exprimés*.

La spécificité du problème aura été d'arriver à faire s'exprimer des opinions sur la réalisation d'une idée, présente dans l'esprit des acteurs locaux, mais de façon encore trop peu formalisée pour que son expression soit aisée, et pour aboutir vraiment à une réalisation opérationnelle. Le modèle est en cela le complément utile de la méthode, il doit faciliter l'expression des besoins.

Pour accomplir un cycle complet du processus de mise au point d'une méthode, la rigueur exigerait que l'ensemble de nos conclusions soit confronté à la réalité, pour les valider, ou pour les corriger. Si une telle expérimentation avait été possible, il est clair que nous l'aurions tentée. Or, nous n'avons trouvé aucune occasion de lancement de projet à saisir depuis l'abandon de la dernière expérience observée, en 1993.

Conclusion générale

Le réseau multiservice, un outil de gestion urbaine

L'amélioration de la qualité de la gestion de la collectivité, l'amélioration de la qualité du cadre de vie local, constituent des préoccupations actuelles importantes pour les responsables des collectivités locales. Favoriser la coopération entre les services techniques, permettre une amélioration de la qualité des prestations de services rendues aux citoyens, peut contribuer de façon importante aux politiques locales actuelles.

En mettant en œuvre *l'intégration des fonctions techniques*, le réseau multiservice (RMS), tel que nous l'avons conçu, se veut un outil à la fois au service des gestionnaires de réseaux techniques, au service des décideurs locaux et *in fine* au service des citoyens.

Pour concevoir cet outil, nous nous sommes attachés à utiliser et à développer les potentialités du *concept d'intégration*.

Pouvant prendre *a priori* en compte l'ensemble des fonctions techniques qui assurent divers services aux citoyens (prestations qui sont autant de critères d'urbanité), le projet de RMS est un projet éminemment urbain. En fonction des besoins de la ville, il permet d'envisager le développement de nouvelles prestations. Il peut donc, et doit donc - sous peine de devenir obsolète - se mettre au service de la politique urbaine locale (projet de ville). Nous avons montré que dans certains cas il pourrait même devenir moteur de projets de villes. L'outil RMS constitue un moyen de rapprocher gestion urbaine et politique urbaine locale.

Pour suivre l'évolution des choix de politique et parce que l'intégration des fonctions techniques elle-même est un processus, le RMS a été conçu modulaire. La (re)combinaison toujours possible de ses modules assure son évolutivité.

Cet outil au service de la politique urbaine est malgré tout un outil de gestion technique. Il doit prendre place dans une organisation technique pré-existante. La *forme* que nous lui avons donnée - plate-forme de communication et de services - est inspirée de *l'esprit* dans lequel l'intégration semble acceptable, " concevables ", par les gestionnaires de réseaux : l'autonomie.

C'est seulement avec le concours des gestionnaires de réseaux (producteurs d'informations techniques) que concrètement la plate-forme peut mettre en œuvre l'intégration des fonctions techniques, des applications " intégrantes ". L'intégration ne saurait se réaliser sans l'adhésion de ces acteurs.

Le modèle de réseau multiservice, une référence pour la conception

L'intégration apparaît comme un objectif important pour la gestion urbaine et son évolution. Elle est apparue aussi comme *la* vocation possible du réseau multiservice. Concrètement, pour envisager des applications, la question qui se posait immédiatement dans une ville était *Quoi intégrer ?*

Nous intéressant à ce problème de l'intégration, il nous était donné de voir au travers des différents projets de mise en place de réseaux partagés ayant été lancés de 1987 à 1990 (projets qui étaient indépendants les uns des autres), quelle intégration y avait été recherchée. Force fut de constater que les acteurs de ces projets ne parvenaient pas à définir leur projet d'intégration, et ce, faute d'arriver à dégager des objectifs qui leur seraient communs dans l'action intégrée, des enjeux qu'ils pourraient viser en commun pour la collectivité.

La mise en œuvre d'applications "intégrantes" suppose la reconnaissance d'objectifs communs pour tous les acteurs qui seront réunis autour d'elles. L'impossibilité de répondre à la question *Quoi intégrer ?* renvoyait à la question *Le RMS pour quoi faire ?* Pour quel(s) objectif(s) ? Pour quel(s) enjeu(x) ?

Pour répondre à cette question, compte tenu du fait que cette réponse dépendrait à chaque fois des conditions locales (des projets des villes), il nous a semblé pertinent de chercher à proposer *un modèle générique de RMS*. Les différentes variantes constituables à partir de ce modèle permettraient de répondre ensuite spécifiquement aux différents projets de villes.

La méthode de conception ; pour aller du concept à la réalisation

Pour proposer un modèle générique, nous avons mené *une analyse générale du problème* de l'intégration des fonctions techniques. Une *réalisation* de RMS sera elle toujours spécifique d'une collectivité locale (voir plus loin l'analogie de la démarche proposée avec la méthode OMT). Dès lors, du fait que notre objectif était de transmettre un modèle générique (et non un réseau type qui aurait supposé qu'il existât une et une seule intégration possible), il était primordial de donner aussi *une méthode* permettant de prendre en compte les spécificités propres à chaque collectivité locale pour arriver à la définition des caractéristiques d'un projet réel.

Cette méthode consiste, à partir d'une part du projet local d'intégration (projet que la méthode peut aussi aider à formuler), et d'autre part du modèle générique, à définir ce que sera le RMS local. Cette réalisation sera une des variantes du modèle.

La méthode a été conçue comme spécifique au projet de mise en place d'un RMS. Son objectif est d'aider les acteurs partenaires du projet, à définir le cahier des charges qui donnera *in fine* les spécifications de la composante technique de leur solution de gestion urbaine.

Notre réponse : une méthodologie

Le problème posé par la mise en place d'un réseau partagé pour l'intégration des fonctions techniques, dans le contexte où il prenait place, nécessitait une double réponse. C'est pour cette raison que notre réponse est *une réponse méthodologique* ; qu'elle consiste en la proposition d'un *modèle* et d'une *méthode*.

Faire une proposition *méthodologique* imposait de tirer profit des enseignements susceptibles d'être apportés par les diverses tentatives passées ayant visé à mettre en place des systèmes de type RMS. Et cela impliquait d'autre part de connaître les caractéristiques générales liées à la nature du projet et au contexte dans lequel il doit prendre forme. Parce que la connaissance du contexte devait permettre d'éclairer l'analyse des cas, nous avons cheminé du général au particulier avant de formuler notre réponse. Nous reprenons dans la première partie de cette conclusion générale (a - *Résultats*) l'ensemble des apports de chacune des étapes de notre cheminement.

Parler d'*approche* méthodologique signifie que nous sommes bien conscients du fait que les conclusions que nous tirons ne marquent qu'une étape vers la définition d'une méthodologie achevée. Nous le verrons dans la seconde partie de cette conclusion générale (*b - Perspectives*).

a - Résultats

Le contexte général

Définir un modèle de RMS - outil fonctionnel qui permettrait de mettre en œuvre l'intégration des fonctions techniques - supposait au préalable de délimiter le *champ* des fonctions techniques à l'intérieur duquel notre réflexion et nos propositions porteraient. Rappelons qu'il s'agit des fonctions permettant d'assurer un service à caractère technique, sous la responsabilité des collectivités locales, et au moyen d'un réseau technique, continu ou discontinu.

Malgré la restriction de ce champ (notamment par rapport à certains projets ayant existé), nous avons montré la diversité fondamentalement liées aux fonctions qu'il s'agit d'intégrer (diversité des fonctions elles-mêmes, de leurs réseaux supports, diversité des prérogatives qui leur sont liées). Les pouvoirs (responsabilités) liées à ces fonctions ont été décrits du point de vue de l'élément-commune, le territoire institutionnel le plus petit constitutif des territoires pouvant être couverts par un RMS.

Nous avons montré enfin que l'intégration fonctionnelle inverse de celle que nous envisageons (celle de n territoires autour d'une fonction que l'on peut opposer à celle de n fonctions sur un territoire) était à la fois une réalité qui constituerait une difficulté supplémentaire dans un montage pour le RMS, mais aussi le signe que ce type d'idées pourrait d'une certaine façon déjà être familier dans les collectivités locales.

Le projet de RMS est un projet de *gestion urbaine* ; les réseaux techniques pris en compte sont, ou seront, aussi *télé-gérés*.

Par le deuxième chapitre nous avons montré la diversité liée à la gestion pratiquée des fonctions techniques constitutives du champ que nous avons défini. Cette diversité sera source de difficultés supplémentaires dans la conduite du projet et dans l'exploitation du RMS. Il faudra concilier des modes de gestion différents, faire s'entendre de multiples partenaires (certains en situation de monopole, d'autres en situation de concurrence). Il faudra intégrer des réseaux parvenus à des stades inégaux dans le développement de la télégestion.

Le survol de l'ensemble des gestionnaires de réseaux susceptibles d'être rencontrés dans une étude de mise en place de RMS en 1993-1994, nous aura permis d'avancer l'hypothèse que les grandes sociétés de services urbains puissent être des maîtres d'ouvrages, des maîtres d'œuvres et des exploitants de RMS.

Grâce aux deux premiers chapitres, l'ensemble des éléments nécessaires à une réflexion théorique sur l'intégration des fonctions techniques ont été rassemblés. L'annexe 2.1 aura servi à montrer comment concrètement la diversité du contexte de la gestion urbaine rendait difficile la mise en œuvre de projets communs aux services techniques. Malgré la reconnaissance d'intérêts communs par l'ensemble des acteurs engagés dans des projets comme la coordination de travaux ou la mise en œuvre et l'exploitation de BDU, la coopération effective reste difficile à obtenir. La caractéristique multifonction, multigestion, donc multi-acteur du projet de RMS, le rendant *a priori* particulièrement délicat à mener, ne lui est pas propre.

L'investigation dans la voie de ces autres projets aura montré qu'il existait un besoin de méthode pour faciliter leur mise en œuvre. Le recours aux techniques de l'informatique et des télécommunications (supports et architecture) est vu par les acteurs concernés comme une réponse - certes partielle - aux problèmes posés par ces projets aujourd'hui. Le RMS par ses objectifs, par ses moyens, par sa méthode de mise en place, peut constituer une aide pour ces projets, voire même les intégrer.

Plus que les projets de gestion urbaine précédemment cités, le RMS oblige de recourir à une technicité en matière de télécommunications, dont les collectivités locales ne disposent généralement pas. L'expertise extérieure (ingénierie de réseaux, administration de réseaux) est obligatoire.

De par les objectifs qu'il a poursuivis depuis que les collectivités locales ont commencé à recourir à la télégestion, de par l'évolution de la maîtrise de cette technique par les services techniques,

l'opérateur national, qui disposait *a priori* du plus large éventail de possibilités à offrir aux collectivités locales (en termes de services et de réseaux, en termes commerciaux), s'est trouvé à l'époque où les projets de RMS étaient lancés, dans une situation qui ne favorisait pas la collaboration avec les services techniques. Notons que la difficulté d'appréhension de la gestion urbaine s'est avérée la même pour d'autres offreurs de services.

Rappelant le cadre réglementaire dans lequel la constitution et l'exploitation doivent être envisagées, nous avons vu que certaines situations relatives à l'usage des lignes d'intérêt privé pouvait gêner la collaboration avec l'opérateur national. La télégestion étant une branche de la télé-informatique, et l'adoption de cette dernière par les entreprises étant souvent montrée comme exemplaire, nous avons montré qu'il aura en fait fallu beaucoup de temps et d'échecs pour parvenir finalement à la réussite actuelle. Ceci pouvant servir à relativiser les échecs des expériences de RMS.

Par contraste avec l'ensemble des éléments pris en compte par les gestionnaires locaux pour définir ce que devrait être et faire le RMS (éléments exposés dans les deux premiers chapitres), il nous a semblé pertinent d'illustrer l'éloignement entre la culture " gestion urbaine " et la culture " télécommunications ", justement à propos de la question du réseau (Annexe 3.1). Cette différence de points de vue permet d'expliquer les problèmes de communication que l'on a observé entre les techniciens des deux parties, lorsqu'il a été demandé aux " télécommunicants " de participer à la conception des réseaux partagés.

La première partie de notre cheminement aura servi à montrer les difficultés du contexte général de la mise en place d'un RMS. Grâce à ses trois jalons, elle aura constitué la base de connaissance qui a servi à l'analyse du problème (Partie B).

En outre, cette première partie constitue aussi un apport de second ordre de notre travail. Elle fournit un ensemble d'éléments de " culture générale " permettant d'établir une " passerelle " entre les deux mondes que sont l'une pour l'autre les collectivités locales (leur organisation technique) et les télécommunications. Cette passerelle est relative à notre problème de télégestion des réseaux techniques. L'établissement de cette " passerelle " participe de la méthodologie que nous proposons en ce sens que dans la perspective d'un projet de RMS, ces explicitations doivent permettre aux deux parties se connaissant mieux, de mieux coopérer, et donc *in fine* d'arriver à un résultat correspondant plus vite plus précisément aux attentes des maîtres d'ouvrages. Une partie des annexes participe aussi de cette " passerelle " en fournissant aux maîtres d'ouvrages locaux un certain nombre de notions de base de la technique des réseaux de télécommunications (Annexe 3.2).

Le problème

Si une filiation a pu exister entre certains projets de partage des systèmes de transmission et/ou de traitement de l'information au sein des organisations techniques locales (entre Nîmes et Montpellier ; entre Paris et Nancy), on a pu constater aussi que ces " filières " et les autres cas (isolés), sont restés indépendants les uns des autres. Très peu d'enrichissement a été permis entre ces expériences analogues. Le premier apport du quatrième chapitre est d'avoir fait le tour d'horizon de ces expériences.

Par rapport à notre objectif, l'observation de cet ensemble de cas aura permis de faire apparaître les objectifs visés par les acteurs, leurs aspirations plus ou moins clairement explicitées par rapport à une idée neuve, de prendre acte aussi de ce qu'ils ne voulaient pas que l'intégration et son outil (le RMS), puissent devenir. De cet ensemble de cas indépendants, nous avons pu extraire la genericité qui a permis de proposer un concept d'intégration, de lui donner une forme, qui à son tour a servi à concevoir un modèle générique de RMS.

Cette observation a servi aussi à mettre en évidence les principales raisons des échecs de chacun des projets, justifiant par là-même le besoin méthodologique (besoin d'une référence, d'un modèle d'intégration des fonctions, besoin d'une méthode de conduite des projets).

L'analyse des écueils ayant concouru à l'ensemble des échecs observés aura montré que *tous* les écueils étaient de *conception*. Ils étaient liés aux idées - ou à l'absence d'idées - que les partenaires se faisaient du futur système. Soit les études réalisées par les acteurs locaux les conduisaient à des questions fondamentales quant à ce que devait être l'intégration, à ce que devait être le réseau, soit des études de conception trop rapidement menées aboutissaient à des solutions qui ne correspondaient pas aux besoins ressentis, ou bien leurs implications ne convenaient pas aux futurs utilisateurs.

La redondance observée de certains de ces écueils, leur importance évidente, leur compréhension rendue plus aisée grâce à la connaissance du contexte général, nous permettent de croire en la mise à jour des difficultés les plus susceptibles d'apparaître à propos du projet de RMS. Le plus fondamental de ces écueils a mis en évidence l'impérative nécessité d'arriver à une définition précise et reconnue par tous de ce que pourrait être l'intégration. Cette analyse aura montré les difficultés liées à l'absence de référence commune aux acteurs, démontré l'utilité d'un modèle général de réseau partagé pour l'intégration des fonctions techniques.

Outre le problème de conception au sens strict, liés aussi à la conduite d'un projet innovant, mené en partenariat (condition indispensable), et touchant à l'organisation, les écueils ont démontré qu'il était nécessaire aussi de proposer une méthode qui permette de prendre en compte l'ensemble des informations utiles à la définition des spécifications d'un réseau multiservice local.

Par rapport à notre cheminement, dans la deuxième partie, il s'agissait de mettre en évidence ce qui n'avait pas fonctionné dans les différents cas et de savoir pourquoi cela n'avait pas fonctionné. Trouver des solutions aux deux types d'écueils (manque de référence et conduite de projet), nous a dirigé vers ce que devait être l'intégration et le RMS d'une part, et vers ce que devait être la méthode de conception d'autre part.

Outre son utilité par rapport à notre objectif, cette partie constitue une contribution dans le champ du génie urbain (par la prise de connaissance du déroulement de projets de gestion urbaine " transversaux " basés sur l'utilisation des technologies de télécommunications) mais peut aussi constituer une contribution pour un domaine comme la sociologie des organisations pour lequel les organisations locales ne sont pas un terrain habituellement étudié (contrairement aux entreprises et administrations).

Une réponse

L'ensemble des résultats précédents est le fruit d'étapes intermédiaires jalonnant le cheminement conduisant à notre proposition (Partie C) ; ils n'étaient pas recherchés en tant que tels, ils ont servi à bâtir notre réponse au problème posé.

Les apports de la troisième partie, compte tenu du type de recherche qu'ils ont nécessité, et de la finalité aussi opérationnelle de notre travail, sont pour une part à finalité cognitive (ils constituent des contributions dans le champ de la théorie) et pour une part à finalité opérationnelle.

Un modèle général de référence (réel ou conceptuel) manquait. Pour concevoir un modèle et que celui-ci fut *généralement* reconnu par les acteurs locaux, il était primordial qu'il soit vu par ceux-ci comme pouvant effectivement servir à répondre à leur problème.

Analysant ce que pourrait être l'intégration, notamment aux yeux des gestionnaires de réseaux - producteurs d'informations sans l'adhésion desquels le RMS serait inexploitable - nous en avons donné une définition. Cette conception permet de mettre en œuvre des applications " intégrantes " sans qu'ils soit nécessaire de recourir à une centralisation qui mettrait les services techniques en situation de dépendance par rapport à l'" intégrateur ". Par l'*autonomie*, les services techniques gardent leurs prérogatives, et la *plate-forme* - qui ne leur est pas supérieure hiérarchiquement - leur permet de participer à l'intégration dans cet esprit d'autonomie. En l'absence de référence reconnue en matière de RMS (nous ne pouvons pas présumer de l'accueil qui sera fait de notre modèle par les gestionnaires locaux) on peut conférer à cette définition une finalité opérationnelle.

C'est sur cette définition que nous avons bâti notre modèle de plate-forme. L'essentiel du RMS et de l'intégration consistant en cette plate-forme, nous pouvons dire que la plate-forme c'est le RMS. Parce que l'intégration est un processus, et qu'elle se conçoit différemment d'une ville à l'autre (en fonction des projets de villes), la plate-forme est modulaire. Ceci garantit l'adaptabilité du modèle générique de RMS et l'évolutivité de la réalisation. Diverses fonctions correspondent aux neuf modules qui la composent : " Administration de réseau ", " Relais ", " Banque de données ", " Relations extérieures ", " Tableau de bord ", " Finalité Sécurité ", " Finalité Environnement ", " Finalité Hygiène publique " et " Risques majeurs ".

Envisager l'exploitation concrète d'un tel outil nous aura amené à juger de la plus ou moins grande faisabilité de différents montages *propriétaire-exploitant-prestations*. Les perspectives d'évolution de la réglementation des télécommunications devraient permettre aux collectivités locales de voir se multiplier les possibilités de réalisations avant la fin de la décennie (voir *b - Perspectives*). Compte tenu du profil que l'on en dessine, l'ingénieur urbain de demain pourrait donc trouver dans le RMS un outil particulièrement bien adapté à sa mission.

Objet à finalité opérationnelle dans le cadre de la méthodologie de mise en place, le modèle de RMS constitue aussi une contribution théorique. Il est une vision (du point de vue du technicien) du fonctionnement de la ville, et rejoint par les questions qu'il amène à se poser quant à son rôle dans la cité, les préoccupations des acteurs qui souhaitent un rapprochement entre gestion technique locale et politique urbaine locale.

Passer du modèle générique de référence à une réalisation véritablement locale (spécifique) nécessitait une méthode. Parce que les écueils ont montré qu'ils étaient de conception, la méthode est de conception. Puisque nous avons constaté que le problème venait de là, l'objectif de la méthode est d'aider à mener une étude de conception rigoureuse afin de produire un résultat (de type cahier des charges) dans lequel l'ensemble des spécifications du RMS sera complet et précis. Ces spécifications (qui ont manqué dans les cas réels) répondront aux besoins des futurs utilisateurs du RMS.

La méthode est divisée en trois phases. La première est nécessaire à l'acquisition des données du problème local, travail important compte tenu de la quantité d'informations à rassembler et de la multiplicité des sources d'informations. La deuxième phase est nécessaire à la validation des données de base du projet par l'ensemble des partenaires (indispensable appropriation du projet). La troisième phase consiste en la définition du Schéma Directeur du RMS. Le produit de cette méthode est en effet le Schéma Directeur du RMS, dans lequel, le document relatif au Réseau-Support pourra être confié aux spécialistes des télécommunications. Ils disposeront grâce à lui de tous les éléments nécessaires à l'ingénierie du RMS.

La mise en œuvre des applications " intégrantes " repose sur la circulation de l'information, cette circulation pouvant remettre plus ou moins en question l'organisation existante (ou être ressentie comme telle). La méthode que nous avons définie spécifiquement pour le problème du RMS, a donc néanmoins des similitudes avec les méthodes de conception de systèmes d'information et les méthodes de management. Parce qu'elle est originale, elle a aussi des particularités. La qualité de son produit (le Schéma Directeur - SD) dépend de la qualité de son processus. Par qu'elle est originale, nous l'avons comparée à des méthodes générales faisant référence en matière de qualité de la conception (AFNOR et ISO). Cette comparaison montre que le résultat auquel nous sommes parvenus est conforme à une certaine qualité.

La définition locale de l'intégration et de l'ensemble des éléments du Schéma Directeur se fera progressivement, par explicitation des besoins et des objectifs, par ajustement des rôles des acteurs. Des retours en arrière seront inévitables. La méthode a été conçue pour permettre implicitement (grâce à la séquence SF - SI - Organisation - RS) et explicitement (grâce aux itérations) une certaine souplesse. Le personnage du *définisseur* sera chargé de veiller à la bonne conduite de la méthode.

Enfin, précisons que si cette méthode est adaptée spécifiquement aux collectivités locales et à leurs groupements, et que ceci en réduit la portée par rapport à d'autres méthodes, en même temps, ceci lui confère un large spectre. Nous ne présumons pas de la taille des collectivités publiques qui sont, ou ne sont pas, concernées par nos propositions. Les villes s'étant engagées dans des projets de RMS - villes qui constituent les exemples à partir desquels la méthode (et le modèle) a été conçue - allaient de 18.000 à plus de 2 millions d'habitants.

La contribution essentielle de notre travail est la proposition d'une chaîne complète allant de l'intention d'intégrer un certain nombre de fonctions techniques à la définition d'un cahier des charges pour un réseau multiservice local, unique et effectivement partagé. Ceci est possible grâce à la proposition d'une définition du concept d'intégration, à celle d'un modèle générique de RMS, et à celle d'une méthode de conception.

Constatant que les échecs par lesquels se sont soldées les tentatives de mise en place de réseaux partagés ne tenaient pas directement à des difficultés de *réalisation* en tant que telle, mais à des défauts de *conception*, nous avons constaté l'absence de référence conceptuelle relative au RMS. Le problème fondamental était donc de définir l'intégration qui justifierait et autoriserait une démarche vers le réseau multiservice. Sur la base de cette définition, nous avons construit le modèle générique de RMS, puis la méthode de conception permettant de passer de cette référence à la définition des spécifications d'un réseau partagé local. Nous avons distingué la *réalisation*, de la *conception*, de l'*analyse du problème* qu'il fallait résoudre.

Notre démarche, bien que portant sur un problème plus vaste que ceux traités par la méthode OMT - *Object Modelling Technic* - aura finalement été analogue à celle préconisée par cette dernière. Dans celle-ci, on considère une *réalisation* comme la matérialisation d'une solution ; elle sert à répondre à un problème. On passe de l'*analyse* de ce problème à la solution adéquate grâce à la *conception*, conception à la fois du " domaine du problème " (*conception générale*) et du " domaine de la solution "

(*conception détaillée*). On peut se servir de cette représentation pour présenter notre contribution (voir figure 8.1).

L'objectif d'une recherche méthodologique était d'apporter une aide à la mise en place de tout projet de réseau multiservice. Grâce à l'analyse que nous avons menée dans *le domaine du problème* de l'intégration des fonctions techniques, nous avons pu apporter des réponses aux questions fondamentales qu'un tel projet posait. Si tant est que nos réponses leur conviennent, nous donnons aux utilisateurs de notre méthodologie (par le modèle-référence et la méthode-guide) une aide pour parvenir à une conception détaillée de qualité de leur réseau, donc à une réalisation répondant bien à leurs attentes. Ces outils méthodologiques permettent d'aborder le projet du RMS dès lors, directement dans *le domaine de la solution*.

Pour finir, rappelons que notre réponse est *une* réponse au problème posé et non pas *la* réponse. A partir des éléments que nous avons pu rassembler, nous n'excluons pas que d'autres analyses puissent conduire à d'autres propositions, aussi bien concernant ce que devrait être l'intégration, que ce pourrait être le réseau multiservice et la méthode de conception détaillée d'un projet local.

b - Perspectives

La proposition méthodologique que nous faisons constitue le résultat que nous pouvons formuler avec les éléments dont nous pouvions disposer. Elle constitue un point que l'on peut établir ; elle marque une étape mais ne constitue pas un point final.

Du fait de la nature du problème, toute nouvelle avancée, relative au modèle ou à la méthode, passera par la confrontation au réel, par l'expérimentation. L'expérimentation aura des incidences à la fois sur le plan opérationnel et sur le plan théorique. La recherche de l'amélioration des produits (modèle et méthode) par la confrontation au réel renseignera aussi sur la réception de nos propositions par les acteurs, notamment sur la reconnaissance par ceux-ci du modèle que nous proposons.

Les perspectives de développement fonctionnel du modèle de RMS portent essentiellement sur les modules " plus ouverts " ; les applications des autres modules sont déjà bien connues, c'est leur mise en œuvre, non leur conception qui peut poser problème. Les modules-thèmes restent des domaines à étudier plus que nous avons pu le faire ; ces développements théoriques pour être réalistes et pour que l'on vérifie la pertinence de toute nouvelle application, bénéficieraient utilement de l'analyse qui pourrait en être faite par les acteurs de la gestion urbaine. Dans l'hypothèse d'une expérimentation en l'état de ces modules, leur fonctionnement et leur développement devraient être suivis par des cellules composées des représentants des différents services techniques concernés.

Concernant la méthode de conception, il est important de rappeler qu'elle aura été conçue " en négatif ", uniquement à partir de l'analyse d'une série d'échecs. Même si du point de vue théorique nos propositions vérifient déjà un certain nombre de critères de qualité (*a - Résultats*), la rigueur exigerait qu'elles subissent au moins un cycle du processus de mise au point de toute méthode. Il serait souhaitable que la méthode de conception détaillée passe par la phase d'expérimentation pour que nous puissions en valider ou en corriger les différents points, et ensuite la reformuler. Il ne nous a pas été possible de réaliser ce test, depuis l'abandon du dernier projet étudié, en 1993, plus aucune tentative de mise en place de RMS n'ayant vu le jour.

On peut espérer que le point où nous sommes parvenus en formalisant un concept, un modèle et une méthode pour l'intégration des fonctions techniques, puisse servir à inciter à de nouveaux projets. Nos propositions nous permettent de considérer que les conditions sont aujourd'hui meilleures que par le passé pour mener à bien un projet de RMS. Les promoteurs disposent maintenant d'une référence conceptuelle, d'un modèle (point de repère indispensable lorsqu'on ne dispose pas de réalisation concrète observable) et d'une méthode pour aider à conduire le projet.

Les perspectives d'évolution de la méthodologie (dans une optique opérationnelle et dans une optique théorique), parce qu'elles passent par l'expérimentation, dépendent des perspectives d'évolution du contexte. Même si les collectivités locales peuvent être intéressées sur le plan fonctionnel par le projet

- et aujourd'hui *a priori* plus qu'hier - l'histoire a montré que pour des questions financières, elles pouvaient y renoncer.

Plus que le seul phasage que nous proposons pour la réalisation du RMS (le réseau peut être onéreux mais l'intégration est un processus et peut permettre d'étaler sa réalisation et son coût sur plusieurs années), l'évolution du marché des télécommunications dans la deuxième moitié des années quatre-vingt dix, devrait faciliter l'accès des collectivités locales à certains moyens performants (comme le R.N.I.S. par exemple) et à certaines techniques de pointe (comme l'administration de réseau). L'ouverture progressive à la concurrence des infrastructures - y compris des infrastructures publiques dans le cadre de l'ONP - devrait permettre aux collectivités locales de disposer d'une offre commerciale diversifiée pour bâtir leur réseau et leur permettre de faire jouer la concurrence plus aisément qu'aujourd'hui. Au total, elles devraient pouvoir constituer des réseaux à moindre coût. Concernant l'exploitation de ces derniers, la diversification des offres de services d'administration de réseaux devrait aussi leur permettre plus aisément de faire appel à des compétences qui leur manquent et qui sont indispensables au fonctionnement du RMS.

Compte tenu de l'évolution de la concurrence sur le marché, on peut se demander si aujourd'hui des propositions du type de celles faites par G. Mercadal à l'opérateur national en 1988 ne pourraient pas être étudiées sous un nouveau jour. Compte tenu aussi du fait qu'une initiative de l'opérateur national prendrait probablement l'allure traditionnelle d'un " plan ", on peut aussi se demander si à l'instar de l'initiative des entreprises (qui étaient épaulées par l'AIT) à la fin des années soixante pour obtenir le téléphone, l'action à nouveau des intéressés - en l'occurrence les collectivités locales et leurs élus - ne serait pas déterminante.

Nous avons montré que le projet de RMS devait être considéré comme un projet de politique urbaine. Si de ce fait, nous avons souhaité voir les élus participer aux groupes de pilotage des projets, dans les cas réels étudiés, ces élus ont souvent été assez peu impliqués. Les projets ont souvent été initiés par les techniciens eux-mêmes. Compte tenu de la difficulté de définir des applications " intégrantes ", de la difficulté de définir des " objectifs " pour le RMS, les enjeux de politique urbaine assignables au projet de RMS étaient peut-être trop flous pour susciter l'intérêt des politiques. Des enjeux aujourd'hui davantage explicités pourraient permettre de voir une plus grande mobilisation de ces acteurs. L'explicitation que nous avons réalisée sera-t-elle suffisante à faire reconnaître une telle dimension au projet de RMS ? Sur la base de nos propositions, la réaction des élus pourrait permettre de définir plus précisément leur rôle et éventuellement leur en donner un plus important.

Une perspective que nous avons vue se dégager pour l'avenir du projet reposait sur la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre du RMS par les sociétés de services urbains. Celles-ci disposent d'un large éventail des compétences nécessaires à la conception et à la réalisation du RMS, sont particulièrement bien implantées dans certaines villes, et sont de plus en plus présentes sur le marché des télécommunications. Un certain nombre des problèmes vécus par les collectivités locales (financement, relations avec le monde des télécommunications...) ne se poseraient simplement pas pour ces sociétés. En outre le projet de RMS pourrait participer à leur politique d'expansion sur l'ensemble de la gestion technique urbaine. Maintenant qu'un modèle conceptuel général a été créé, comme pour les politiques locaux, on pourrait tenter d'analyser d'une façon générale aussi les enjeux qu'il pourrait recouvrir pour les grands groupes.

Les relations de ces derniers avec les élus, mais aussi avec les " télécommunicants " et les informaticiens, dans le nouveau cadre réglementaire qui se dessine, pourraient être étudiées. Cette analyse n'avait pas lieu d'être tant qu'un objet n'existait pas. Il n'y a pas de jeu (d'acteurs) sans enjeu. Nous avons vu essentiellement des services techniques en régie se pencher sur le projet de RMS, pas les sociétés de services urbains. L'heure était à la conception et à l'analyse fonctionnelle pour créer un outil.

Enfin, même si l'enchaînement méthodologique que nous proposons est logique et rigoureux, même si notre réflexion aura permis de clarifier la question de l'intégration des fonctions techniques, même si des promoteurs de projets disposent *a priori* de plus d'éléments de réussite que par le passé, nous ne voulons pas dire pour autant que le problème de la mise en œuvre d'un réseau multiservice est devenu simple. L'idée d'intégration est neuve, même si elle est admise, elle demandera du temps pour passer dans les esprits. Ensuite, la phase de conception détaillée demandera du temps pour faire se dégager un vrai projet local et voir s'entendre les partenaires sur une solution commune, pour qu'ils définissent ensuite des phasages. La réalisation enfin à son tour - ses phasages - demandera du temps, de même que la familiarisation des utilisateurs au nouvel outil.

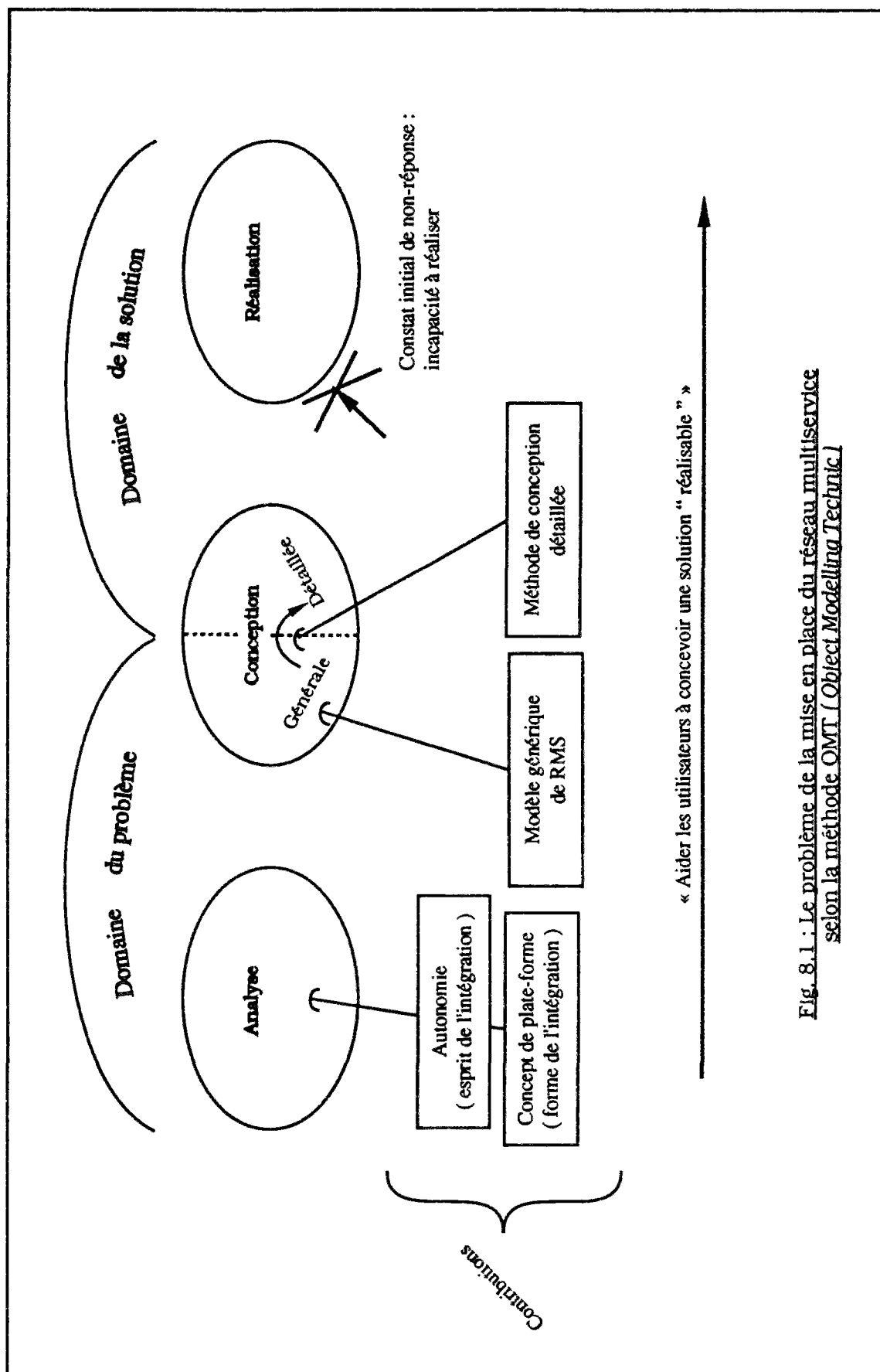


Fig. 8.1 : Le problème de la mise en place du réseau multiservice selon la méthode OMT (*Object Modelling Technique*)

ANNEXES

Annexe 2.1 : La difficile mise en œuvre de projets communs

Annexe 3.1 : La caractérisation des applications de télécommunications

Annexe 3.2 : Quelques notions essentielles

Annexe 3.3 : Bulletin des lois N° 495 du 2 mai 1837

Annexe 3.4 : La “ disparition ” des lignes d'intérêt privé

Annexe 4.1 : La solution Transveil

Annexe 4.2 : Grille-questionnaire des exploitants

Annexe 6.1 : Eléments de la loi n° 90-1170 du 29 décembre 1990

Annexe 6.2 : Eléments du décret n° 92-286 du 27 mars 1992

Annexe 6.3 : Elément de l'arrêté du 27 mars 1992

Annexe 6.4 : Elément du décret n° 87-775 du 24 septembre 1987

Annexe 6.5 : Les E.P.C.S.C.P.

Annexe 2.1

La difficile mise en œuvre de projets communs

Sommaire

1 - Introduction

2 - La coordination de travaux

- Introduction
- La coordination dans le temps
- La procédure
- L'emploi de l'informatique et ses limites

3 - Les BDU et les SIG

- Introduction
- Le " phénomène " information urbaine
- Utilité et enjeux
- Certains problèmes posés
- Des voies

1 - Introduction

Parce que la gestion des différents services techniques urbains implique la réalisation d'un certain nombre de tâches identiques - comme le levé des plans topographiques, des plans de réseaux ainsi que leur mise à jour régulière - des projets communs à plusieurs services peuvent être lancés dans les organisations techniques locales. On peut citer comme exemple la coordination de travaux, le partage de banques de données urbaines, l'utilisation de galeries techniques. La collectivité dans son ensemble y gagne aussi ; des gaspillages en temps et donc en argent sont évités, *in fine*, l'usager des services, le citoyen, y gagnent en qualité du cadre de vie.

Nous avons choisi d'illustrer notre propos par les deux premiers exemples cités. Les déboires rencontrés par les tentatives de mise en place des galeries techniques sont tels qu'il était difficile d'en tirer un enseignement véritablement riche en nuances.

Il s'avère que la reconnaissance de finalités communes ne suffit pas à transcender les acteurs au point qu'ils arrivent à remettre en question facilement leurs comportements antérieurs. Les deux exemples que nous avons choisis - bien mieux que les galeries techniques où des oppositions ont pu se manifester sur le principe même - montrent la force des habitudes, la difficulté de passer des intentions aux actes. A cela s'ajoute, et c'est aussi l'intérêt des exemples choisis, que le recours à des techniques informatiques et de télécommunications, vues comme un moyen de résoudre les problèmes, en résout certains, mais pas tous, et qu'il peut en générer de nouveaux.

2 - La coordination de travaux

2.1 - Introduction

La coordination des travaux effectués sur les voies publiques dans l'agglomération et sur les voies communales fait partie des compétences obligatoires de la commune depuis les lois de décentralisation [BEZA8601]. Les textes la régissant sont la loi n° 83-663 du 22 juillet 1983 complétant la loi n° 83-8 du 7 janvier 1983 relative à la répartition des compétences entre les communes, les départements, les régions et l'Etat, et les décrets d'application 1262 et 1263 du 27 novembre 1985 (coordination des travaux affectant le sol et le sous-sol des voies publiques et de leurs dépendances).

La coordination des travaux se conçoit dans le temps et dans l'espace. Selon l'expression de M. Filhon, ingénieur de la ville de Grenoble, l'objectif de la coordination dans l'espace est de « discipliner l'implantation des réseaux » [FILH9101]* en respectant les contraintes techniques inhérentes à chacun d'eux. Atteindre cet objectif passe par une connaissance exhaustive du domaine public, aérien et souterrain, connaissance qu'il n'est pas toujours facile de rassembler [FILH9101]*.

Coordonner les interventions dans le temps, c'est faire en sorte que les travaux envisagés par les différents intervenants sur le domaine public, soient réalisés au mieux pour le bien collectif : permanence de la prestation de services assurée aux usagers, minimisation des nuisances pour les usagers de la voirie, diminution des coûts de réfection de la voirie pour la collectivité. Dans les lignes qui suivent nous ne nous intéresserons qu'à la coordination dans le temps.

2.2 - La coordination dans le temps

Compte tenu de l'occupation de plus en plus dense du sous-sol des villes, la coordination des travaux dans le temps est devenue une tâche particulièrement importante. A Paris par exemple, on recense annuellement de l'ordre de 15.000 chantiers dont 4.000 relativement importants (soit en moyenne plus de 50 travaux importants par trimestre et par arrondissement), que ce soit pour la mise en place de nouveaux réseaux ou pour la maintenance [SANC9101]*. Par ailleurs, le citoyen supporte de plus en plus difficilement les différentes incidences et nuisances provoquées par ces chantiers : perturbations de la circulation pour les piétons, pour les automobilistes, perturbations de la desserte des immeubles et des commerces, nuisances phoniques, salissures.

Du point de vue du technicien, la coordination dans le temps doit s'exercer en trois étapes [SANC9101]* :

- avant les travaux, pour veiller à une bonne programmation ;
- pendant les travaux pour surveiller les conditions d'exécution ;
- après les travaux pour veiller au respect de l'intégrité du domaine public - la voirie notamment.

Cela étant, l'étape la plus importante est bien la première ; celle de la programmation de l'ensemble des interventions envisagées par les différents gestionnaires de réseaux. Les deux autres ne sont finalement que des étapes de contrôle du respect de prescriptions techniques. Par ailleurs, les outils que proposent les techniques de l'informatique et des télécommunications, si on les maîtrise, peuvent apporter une aide à la mise en œuvre de cette programmation où il faut traiter quantité d'informations d'origines diverses. Pour les deux autres étapes, il y a unité de lieu - le chantier - et là, la technologie ne peut guère apporter plus que ce que l'homme sait faire sur place : voir, juger, prendre des décisions.

Pour L. Sanchez, ingénieur en chef des services techniques de la ville de Paris, si une simultanéité des divers travaux prévus est la meilleure solution qui soit, elle est malheureusement rarement possible. Une programmation satisfaisante est donc en général, celle qui prévoit une succession des chantiers des différents intervenants sans nécessairement de solution de continuité mais en limitant cependant la période d'interruption entre deux interventions à trois jours ouvrables au maximum [SANC9101]*.

Reprenant les textes de loi, les arrêtés municipaux classent les travaux en trois catégories en fonction de leur importance [SANC9101]*, [VMUR8801]*, [FILH9101]* :

- la première catégorie est celle des travaux dits " urgents " :

Sont classées dans cette catégories les interventions - souvent ponctuelles - nécessitées par des incidents mettant en cause la sécurité des personnes et des biens : fuites, ruptures, défauts de câbles, affaissements... Les travaux correspondants sont entrepris sans délais.

- la deuxième catégorie est celle des travaux dits " non programmables " :

Sont classés dans cette catégorie les travaux de branchement de toute nature des immeubles riverains sur des réseaux déjà en place sous la voie publique. A Paris, sont inclus dans cette catégories tous les travaux nécessitant des fouilles d'une taille inférieure à 7 mètres carrés.

- la troisième catégorie est celle des travaux dits " programmables " :

Cette catégorie comprend tous les autres travaux : extension, remplacement de réseaux. Les raccordements de toute nature nécessitant des travaux importants sont aussi classés dans cette catégorie.

Selon L. Sanchez, « le préalable à toute coordination est que les différents intervenants communiquent le plus tôt possible leurs intentions au service municipal compétent » [SANC9101]*. M. Filhon estime que pour réaliser une bonne coordination de dans le temps, l'objectif premier est de « définir les dates d'intervention le plus longtemps possible à l'avance » [FILH9101]*. Cet attachement des « coordinateurs » à une information très précoce des interventions envisagées par les différents intervenants est symptomatique de la difficulté de mise en œuvre d'une programmation coordonnée, et ce en dépit, ou peut-être à cause, des mécanismes mis en œuvre dans la procédure de programmation.

2.3 - La procédure

Dans les faits, l'intention d'intervention doit être communiquée plusieurs mois voire, si possible, plusieurs années avant l'intervention. Elle sera ensuite progressivement affinée en fonction de l'élaboration du projet correspondant [SANC9101]*. D'une façon générale la procédure de coordination des travaux classés « programmables » s'affine à plusieurs stades.

a - La réunion annuelle de coordination

Chaque année, avant une date-butoir fixée au 31 décembre dans le cas de grandes villes comme Paris et Grenoble, ou plus tardive dans le cas de villes de taille plus modeste qui ont moins de travaux à gérer (le 31 janvier aux Mureaux par exemple), les différents intervenants sur le domaine public, doivent informer le responsable de la coordination de leurs intentions d'interventions pour l'année à venir, voire de leurs prévisions à plus long terme. Ce responsable est en général le Service de la Voirie qui établira son programme de travaux en fonction des dates prévues pour les chantiers des autres intervenants. A Grenoble, c'est le Bureau du Plan qui joue ce rôle de « coordinateur », ce qui lui permet d'intervenir plus légitimement comme médiateur en cas de conflit entre intervenants [FILH9101]*. A Paris, c'est directement aux maires d'arrondissements que les intervenants doivent communiquer leurs intentions [SANC9101]*.

Quelques semaines après - ce délais variant de 2 à 4 semaines selon les collectivités locales - lors d'une réunion plénière, l'ensemble des intervenants extérieurs et des services municipaux est informé de l'ensemble des travaux prévus pour l'année et de leurs dates. Certains travaux nouvellement programmés peuvent être ajoutés au calendrier. En fonction des orientations municipales en matière de coordination des travaux et des dates prévues par les différents intervenants, cette réunion permet de procéder à des ajustements sur le calendrier. Cette première programmation sera plus ou moins grossière en fonction de l'éloignement des dates prévues. Les réunions régulières - trimestrielles - qui vont suivre vont permettre de l'affiner progressivement.

b - Les réunions trimestrielles

Généralement tous les trimestres sont organisées d'autres réunions plénières. A Grenoble, c'est au cours de la première de ces réunions suivant la conférence annuelle (vers fin mars), que le service de la voirie présente son programme [FILH9101]*. Ces réunions permettent d'arrêter le calendrier précis des dates d'interventions des différents intervenants pour les semaines à venir, notamment en cas de mise en œuvre de chantiers en coordination. Des modifications au calendrier établi précédemment peuvent être apportées, de nouvelles possibilités de coordination apparaître. Enfin, ces réunions permettent de dresser la liste des chantiers devant faire l'objet d'une réunion préalable entre intervenants, ainsi que, comme c'est le cas à Paris, la liste des travaux devant faire l'objet d'une information particulière des riverains [SANC9101]*.

c - Les réunions spécifiques

Les réunions ordinaires trimestrielles sont insuffisantes pour régler tous les problèmes inhérents à la coordination ; c'est donc lors de réunions spécifiques que sont établis des chronogrammes précis du déroulement des travaux pour chaque opération traitée en coordination [FILH9101]*. Ces réunions spécifiques sont aussi souvent des réunions de chantiers. En effet, tous les chantiers importants

ou nécessitant des modifications des conditions de circulation et de stationnement doivent faire l'objet d'une réunion sur place avant le démarrage des travaux. Sont tenus d'assister à cette réunion les intervenants, les exécutants ou entreprises en charge des travaux, le service de la voirie, et les tiers intéressés [SANC9101]*, [VMUR8801]*.

Au cours de cette réunion sont arrêtées les conditions d'exécution du chantier et en particulier les emprises accordées à l'intervenant, les modifications apportées à la circulation, les dates d'exécution, les conditions d'information du public, l'emplacement des installations annexes et baraques, le programme de fouilles et de remblaiement par tronçon lorsque le projet est très étendu [SANC9101]*. A Paris, avant d'engager les travaux pour les chantiers les plus importants et ceux de longue durée modifiant les conditions de vie locale, une notice d'information est distribuée aux riverains, aux frais de l'intervenant.

On voit finalement que la procédure de programmation des interventions est un processus laborieux qui nécessite discipline et collaboration de la part de tous. Les réunions à partir desquelles la coordination dans le temps doit être effective ont lieu selon une fréquence dont on se demande si elle n'est pas trop faible compte tenu de l'objectif que doit atteindre le coordinateur, lui qui demande toujours un effort supplémentaire de communication de la part des partenaires. Cette fréquence trimestrielle ressemble beaucoup à un compromis entre le besoin pour le coordinateur d'obtenir des intervenants l'information dont il a besoin pour assurer sa mission, et la charge supplémentaire que représente pour ces derniers la préparation de ces réunions d'information. Les intervenants même s'ils trouvent évidemment au bout du compte un intérêt à la coordination, ont une disponibilité immédiate limitée pour ce genre d'exercice ; le coordinateur doit la ménager s'il veut en tirer profit.

Les travaux " urgents " pour des raisons de sécurité, sont par définition non programmables, l'exploitant du réseau intervient de plein droit et régularise ensuite son intervention auprès du coordinateur. Pour les interventions classées *a priori* " non programmables ", notamment les travaux de petite taille par rapport à un seuil fixé, on peut faire la réflexion suivante. La méthode de programmation étant basée uniquement sur des réunions plénières forcément lourdes, on peut se demander dans quelle mesure ce n'est pas la méthode elle-même qui aboutit à un compromis qui oblige à définir et à exclure d'emblée du champ de la coordination la catégorie des travaux " non programmables ". Ces travaux sont pourtant les plus nombreux et ils exaspèrent peut-être d'autant plus les riverains qu'ils sont modestes, donc qu'on en perçoit moins l'intérêt collectif et qu'ils confèrent une image peu sérieuse. Une méthode basée sur une communication facilitée entre les différents intervenants, moins coûteuse en temps, permettrait peut-être de coordonner aussi ces travaux " non programmables " ou au moins d'en abaisser le seuil, d'obtenir une souplesse permettant de mieux prendre en compte l'imprévu.

2.4 - L'emploi de l'informatique et ses limites

Dans quelque ville qu'ils se trouvent, ceux qui sont en charge de l'orchestration de la coordination dans le temps estiment que celle-ci repose essentiellement sur la communication et la transparence dans les intentions des différents occupants du sous-sol [SANC9101]*. L'outil informatique représente pour eux potentiellement une aide à la mise en œuvre de la communication.

La Ville de Paris par exemple a mis en place un système automatisé d'aide à la coordination apportant une aide à la programmation, permettant le suivi des travaux et l'information de la population et de ses élus [SANC9101]*. Le système fonctionne sur le matériel informatique du Service Informatique et Planification de la Ville et permet un accès aux informations en temps réel. Des terminaux sont à la disposition de toutes les subdivisions de la Direction de la Voirie pour la consultation, la saisie des documents. A Grenoble, bien que ce soit le Bureau du Plan le responsable de la coordination, cette dernière est programmée à partir d'une informatique répartie entre tous les intervenants sur le domaine public. Le Bureau du Plan établit une cartographie commune à tous les intervenants de tous les travaux prévus. A la communauté urbaine de Brest, s'appuyant sur le fichier des voies extrait de la banque de données urbaines, le Service de la Voirie utilise les logiciels Concerto et Maestro pour la coordination de travaux et le suivi des autorisations de voirie [KUBL9301]*.

Cependant, si les nouvelles technologies de communication - les NTC - (informatique et télécommunication) peuvent bel et bien être une aide elles n'en constituent pas pour autant la panacée. Tout d'abord, simplement pour des raisons financières, les collectivités locales ne peuvent généralement pas s'offrir tout le potentiel proposé par les NTC ; les solutions imaginées par les services techniques chercheront à maximiser les capacités de traitement et de communication, auxquelles ils ont financièrement accès. Ensuite, le problème de la coordination est loin de n'être que technique. Les moyens matériels sont impuissants face à des obstacles de nature comportementale qui peuvent s'opposer à l'action collective.

Il peut arriver - et les NTC n'y pourront rien - que les gestionnaires rebutent à dévoiler leurs projets, voire même leurs plans de réseaux car implicitement ils dévoileraient l'identité de leurs clients. Ceci est bien sûr surtout vrai pour les sociétés privées. Un obstacle de même nature mais plus général pour le " coordinateur " est le fait que déclarer une intention d'intervention sur un réseau, par exemple un remplacement pour cause de vétusté, constitue un engagement moral à réaliser cette intervention. Or, il peut arriver qu'en cours d'année le gestionnaire soit tenté de reporter l'intervention. En avenir incertain, plutôt que de se mettre dans une situation où ils devraient soit se dédire, soit perdre l'économie d'une intervention sur l'exercice en cours, les gestionnaires préfèrent ne pas trop dévoiler leurs intentions.

3 - Les BDU et les SIG

3.1 - Introduction

L'exemple de banques de données urbaines - BDU - et des systèmes d'information géographiques - SIG - est donné pour illustrer le problème général posé par la volonté de mise en œuvre d'un projet commun à plusieurs corps techniques à l'échelle de la ville. Mais avant d'aborder cette question, voyons ce que signifie exactement BDU et SIG et à quels problèmes ils doivent répondre.

3.2 - Le " phénomène " information urbaine

3.2.1 - Une compétence des communes

Depuis 1982, ce sont les communes qui sont responsables en matière de planification, d'occupation du sol et d'aménagement opérationnel à l'échelon local. Or, la connaissance précise des différents usages du sol urbain est pour les responsables une condition indispensable à l'élaboration et à la mise en œuvre des politiques urbaines. C'est donc sur la production, la collecte et la gestion d'informations géographiques, statistiques et cartographiques [WOLF9301]* que repose le suivi et la programmation de l'occupation de l'espace urbain.

3.2.2 - Historique

Dans les années soixante-dix, quelques précurseurs, anticipant sur ce qui allait s'avérer être une nécessité pour toutes les collectivités publiques, se lancent dans la constitution de systèmes de collecte et de traitement de données urbaines [DAUL9301]*. La Ville de Marseille décide en 1972 de la mise en œuvre d'une banque de données qui débouche dès 1973 sur la numérisation des plans cadastraux, et en 1978, sur l'édition d'un plan topographique diffusé dans tous les services municipaux afin d'harmoniser leurs systèmes de référence [DUPE9301]*. En 1972, la communauté urbaine de Lille - la " CUDL " - crée la " Centrale de données urbaines " qu'elle charge de la réalisation d'un plan numérique des corps de rues et des réseaux enterrés [CHOP9301]*. Dernier exemple ; poursuivant son objectif prioritaire de gestion du domaine public, à savoir la coordination des travaux (voir § 2 - La coordination de travaux), la Ville de Grenoble entame en 1970 la réalisation du relevé de tous les corps de rue au 1/200ème [FILH9301]*.

Parallèlement, la Direction Générale des Impôts (DGI), par l'intermédiaire des services du Cadastre, réalise, de 1970 à 1975, les plans cadastraux numériques des villes de Paris, Lyon, Saint-Etienne, Bordeaux et Montbéliard, ainsi qu'un répertoire géographique urbain de toutes les grandes villes françaises [FOUR9001]*.

De la poignée de précurseurs des années soixante-dix on arrive seulement à une dizaine d'expériences de grandes villes et communautés urbaines dans les années quatre-vingt [DAUL9301]* ; les effets de la décentralisation sur cette nouvelle responsabilité ne sont donc pas immédiats. Les délais de réflexion nécessaires aux maîtres d'ouvrages pour définir le système dont ils ont véritablement besoin à ce moment là n'y sont d'ailleurs pas forcément étrangers ; les coûts réels de ces systèmes commencent à peine à se préciser.

Enfin, dans les années quatre-vingt dix, 20 ans après les premières expériences, on assiste véritablement à la généralisation d'un phénomène qui s'accompagne d'une diversification des collectivités territoriales concernées. Les grandes villes non équipées préparent la mise en place de banques de données, on constate la même chose dans certains départements et régions, les villes moyennes et petites se lancent à leur tour [FOUR9001]*, [DAUL9301]*, [WOLF9301]*. Cependant, bien qu'il y ait généralisation, « le coût des matériels et logiciels reste encore élevé » [KUBL9301]*, notamment pour les plus petites collectivités ; on ne peut pas encore parler de banalisation de ces outils. En 1990, J.-M. Fournillier, ingénieur principal à la communauté urbaine de Lyon - la " Courly " - estimait que les budgets d'investissement en matériel, logiciels et les recueils des données, variaient de 1.000.000 F/an pour les villes moyennes, à 10.000.000 F/an pour les grandes collectivités. A partir du commencement de la constitution d'un tel système, les délais à attendre pour observer des « résultats concrets en exploitation » [FOUR9001]*, étaient quant à eux estimés à 5 ans pour les villes moyennes et à 10 ans pour les grandes.

3.2.3 - BDU et SIG : de quoi parle-t-on ?

Dans les lignes précédentes nous avons volontairement présenté les banques de données urbaines et les systèmes d'information géographique de façon très évasive en parlant de « système de collecte et de traitement de données ». C'est qu'en fait la réalité est particulièrement floue entre ce que certains appellent une BDU et ce que d'autres considèrent comme un SIG. Quelques précisions s'imposent.

Tout d'abord, qui dit " système d'information géographique ", ne dit pas forcément " urbain ". Il peut y en avoir des départementaux, des régionaux. Il peut y avoir des systèmes relatifs à des données autres qu'urbaines. L'usage enrichirait utilement l'acronyme SIG d'un U dans le cas des collectivités locales urbaines. Par ailleurs, il faut reconnaître que l'on a l'habitude d'associer exclusivement cartographie et SIG. Or un SIG n'est pas forcément uniquement un outil de cartographie ou de dessin assisté par ordinateur (DAO). Il peut contenir des informations géographiques qui pourront être traitées sous d'autres formes que des plans : des données statistiques, voire des données événementielles. Il est clair que le raccourci " SIG - cartographie " est habituellement fait parce que la saisie des fonds de plan représente toujours la première étape que les concepteurs de SIG se fixent, que cette étape est longue, laborieuse, et que c'est toujours elle qui donne aussi les premiers résultats tangibles aux efforts consentis : les plans. Au delà, après l'établissement des plans, on sait que l'utilisation que chaque collectivité locale fera de son SIG est plus particulière, il n'existe dès lors pas - encore - d'autre thème fédérateur entre elles que la cartographie.

De tout cela, il faut comprendre que le terme " SIG " pris dans son acception complète est beaucoup plus général que le terme " banque de données urbaines ". D'une part, dans le second, la dimension que l'on considère est clairement affichée. D'autre part, le second ne décrit qu'un objet, alors que le premier décrit à la fois un certain nombre de fonctions exécutables et la base de données " urbaines " à partir de laquelle elles seront exécutées. La BDU ne présume pas de la nature des outils de traitement de l'information que l'on va pouvoir lui adjoindre. On doit voir dans la BDU une simple base¹ de recueil de données collectées sur la ville. A partir de cette base, grâce à différents logiciels on pourra réaliser diverses fonctions (cartographie, statistiques, CAO...). En toute rigueur, on préférera donc le terme " BDU " à la valeur sémantique bien définie, et en sachant que sur cette dernière peuvent se greffer diverses applications, au terme " SIG " quelque peu " fourre-tout ".

¹ " Base de données " et " Banque de données " sont synonymes.

Ces précisions étant faites nous pouvons maintenant décrire ce que peut être le contenu de la BDU. Elle peut contenir des informations sur les données de nature physique : le relief local, la géologie, l'hydrographie de surface et souterraine, voire d'autres éléments de l'environnement naturel de la ville comme la climatologie (vents, précipitations...). Elle peut bien sûr contenir aussi les informations qui servent à établir les plans nécessaires aux techniciens des villes : informations sur le bâti (îlots), les chaussées (voies et carrefours) et les infrastructures (réseaux divers), ainsi que des données relatives aux flux véhiculés par les réseaux (densité du trafic, débit des conduites...). Cette base peut contenir aussi des informations de nature socio-économique (tranches d'âges, catégories socio-professionnelles par secteurs d'habitation, nature de l'activité économique selon les secteurs, densités de population, coefficients d'occupation des sols...).

Une banque de données urbaines comme celle de la communauté urbaine de Brest peut contenir une bonne part d'informations de ce dernier type, dans ce cas, les analyses seront souvent réalisées par l'agence d'urbanisme locale [KUBL9301]*. Si une base de données ne contient que des éléments de ce type (logement, marché foncier, commerce, patrimoine, démographie, emploi...) il s'agira alors d'un " observatoire urbain ". L'observatoire urbain constitue en quelques sortes une déclinaison de la base de données urbaines. A partir de la définition d'indicateurs, cet outil doit permettre aux décideurs locaux d'évaluer l'impact et d'assurer le suivi de leur politique urbaine [LMV_9201]*. L'utilisation de cet outil ne sera bien sûr pas confiée aux techniciens, mais à des urbanistes.

Enfin, la base de données peut aussi contenir des informations qui prennent leur sens non pas par rapport à l'espace mais au temps ; des enregistrements d'événements accidentels (crues, pollutions, précipitations exceptionnelles...) ou des fichiers de données relevées avec une certaine fréquence de sorte à faire apparaître des évolutions, des phénomènes récurrents (données de trafic, utilisation des équipements collectifs...).

3.2.4 - Evolution

En 1990, J.-M. Fournillier prévoyait que les BDU seraient « de plus en plus des outils de gestion, d'aide à la décision ». Les SIG qu'il concevait comme des outils de cartographie ne seraient plus quant à eux que « le sous-produit de la banque de donnée ». Les outils à venir seraient de plus en plus « des Systèmes de Gestion de Base de Données Localisées (SGBDL) " ouverts " et générateurs d'applications, et de moins en moins des outils de cartographie » " fermés " [FOUR9001]*. A la même époque, J. Ledig concevait déjà la BDU naissante de la Ville de Metz comme un système de gestion de données localisées plutôt que comme un outil de cartographie pure [LDIG9001]*.

Sans même parler des traitements cartographiques, statistiques et autres études que l'on pourra faire à partir d'elle, on le voit, la base de données urbaines prétend à un objectif ambitieux si l'on considère la masse de données qu'elle doit contenir et le nombre d'interlocuteurs qu'elle doit mettre en relation. Il est clair que des solutions seront à trouver dans la topologie de cette base qui sera inévitablement de type " répartie ", ainsi que dans les procédures d'échanges d'informations entre les protagonistes. Pour M. Wiel, directeur de l'Aucube (Agence d'Urbanisme de la Communauté Urbaine de Brest et de son Environnement), c'est « la perspective de fabriquer une sorte d'album de la ville à usage multiple » qui pointe à l'horizon [KUBL9301]*.

3.3 - Utilité et enjeux

3.3.1 - Utilité

L'information est utile aux décideurs et aux gestionnaires, parce qu'elle doit leur permettre de faire des choix plus avisés, donc de prendre de meilleures décisions. C'est la reconnaissance de cette utilité qui confère sa valeur à l'information. Ainsi, un projet de système d'information est-il évalué par chacun en appréciant tous les risques qui seraient liés à l'absence d'information ou à l'utilisation d'une mauvaise information [DID19001].

Par rapport à ce problème, l'intérêt principal de la BDU est de mettre à la disposition de tous les acteurs de l'aménagement urbain un ensemble de données cohérentes, fiables et tenues à jour en permanence [DAUL9301]*. Les utilisateurs vont économiser d'abord la confection des plans. Ensuite, connaissant précisément l'emplacement des réseaux, ils économiseront les dégâts souvent causés à ceux-ci

par mégarde lors des travaux. Ce sera une aide à la coordination de travaux. Ils feront aussi des économies en réduisant les délais de réalisation de certains travaux, peut-être aussi réduiront-ils les coûts de mauvais dimensionnement de certains projets (acquisition de terrains non nécessaires, mauvaise estimation des capacités utiles, par exemple). Comme pour tout projet commun, en raisonnant pour plusieurs utilisateurs, le projet deviendra utile et rentable pour la collectivité dès lors que le total des coûts évités par tous les utilisateurs sera supérieur à l'investissement nécessaire [DIDI9001]*.

3.3.2 - Enjeux

Les collectivités publiques décrivent d'ailleurs les banques de données urbaines et leurs applications, comme des outils de connaissance d'un tissu urbain qui se complexifie, en même temps que comme des outils de gestion, d'administration de leur territoire et, *in fine* d'aide à la décision. Pour la Direction de la communauté urbaine de Lyon, son Système Urbain de Référence - le " SUR " - est « un outil de connaissance de l'agglomération destiné à mieux maîtriser le développement urbain » [FOUR9301]*. La Ville de Marseille attend elle de sa BDU « une aide dans sa politique d'aménagement de l'espace urbain » [DUPE9301]*. Mais au delà de l'annonce des grands objectifs assignés aux BDU, par quels moyens, les décideurs et gestionnaires comptent-ils mettre en œuvre, utiliser, ces bases de connaissance ?

Aujourd'hui, les applications que l'on cherche à développer à partir des bases de données urbaines sont surtout celles de consultation par requête, de gestion spécifique, de simulation, de synthèse d'informations ; les BDU et leurs applications devraient être des outils d'aide à la décision [WOLF9301]*.

A Grenoble, pour faciliter la coordination des travaux (l'objectif prioritaire pour améliorer la gestion du domaine public), le SIG établi des plans de synthèse et fournit à tous les exploitants de réseaux les mêmes fonds de plans avec le positionnement précis des infrastructures enterrées [FILH9301]*. Pour J.-M. Fournillier, le fond de plan constitue d'ailleurs un problème commun aux collectivités territoriales, aux concessionnaires et aux gestionnaires de réseaux [FOUR9301]*, et la banque de données urbaines est un moyen de s'entendre sur ce qu'il doit être. A Mulhouse, la BDU qui doit « coordonner les actions des aménageurs et des concessionnaires de réseaux » [DAUL9301]* a déjà répondu à un certain nombre des objectifs qui lui étaient fixés, comme par exemple l'amélioration des performances de la cartographie ou l'édition de cartes thématiques. En outre, elle participe « au découloignement des services ». C'était d'ailleurs un des objectifs qui lui étaient fixés et que l'on retrouve souvent d'un projet à un autre : « permettre la mise en relation des différents intervenants, utilisateurs ou responsables de données » [DAUL9301]*. Ainsi, à Orléans, on souhaite « évoluer vers plus de transparence et de cohérence dans la gestion du territoire communal, grâce à l'ouverture, au découloignement des services, dans leur environnement tant externe qu'interne » [DMEU9301]*. Ainsi, non seulement, on attend de chacun des partenaires de la BDU qu'il participe pleinement à son élaboration car comme le dit J.-M. Fournillier « chacun ne pourra [la] faire seul et tout le monde a besoin des autres », mais en plus on attend d'elle qu'elle provoque un changement assez radical dans les méthodes de travail de chacun.

Au delà des problèmes de coordination entre les exploitants des réseaux d'un même territoire, on souhaite développer le partenariat au niveau de l'agglomération entière, notamment arriver à surmonter certaines difficultés liées à l'intercommunalité [DAUL9301]*.

A Lille, les usagers de la Centrales des Données Urbaines sont les services techniques de la CUDL, les services techniques propres aux 86 communes de la communauté urbaine, les services concessionnaires, mais aussi les services techniques de l'Etat, de la région, du département, des organismes d'étude ou d'aménagement travaillant pour des maîtres d'ouvrage publics [CHOP9301]*. Comme à Mulhouse [DAUL9301]*, on peut aussi envisager d'ouvrir la BDU vers des utilisateurs professionnels de l'aménagement extérieurs à la sphère publique ou délégataires : géomètres experts, architectes, urbanistes, notaires, promoteurs... Cette quête de " transparence ", de " transversalité " par rapport au cloisonnement des services et des responsabilités, on ne l'envisage pas à travers la mise en œuvre de certaines nouvelles prestations inter-services - qui resteraient à inventer d'ailleurs - mais plutôt comme une sorte de culture, d'état d'esprit ou de profession de foi dont chacun devrait s'imprégner. Pour être, la BDU nécessite par définition de la coopération entre acteurs, donc de la " transversalité " ; le vœu des exploitants est qu'ensuite, cet outil soit générateur d'échanges entre ces acteurs, sans que l'on sache encore il est vrai exactement sous quelle autre forme que la consultation et l'alimentation de la BDU cela pourrait être. La BDU par son utilisation doit engendrer, plus de communication, d'échanges, de " transversalité ", qu'elle n'en aura demandés pour sa constitution.

3.4 - Certains problèmes posés

La durée importante de mise en œuvre d'un projet - une dizaine d'années entre le début de la réflexion et la mise en place du système [DAUL9301]* - est révélatrice de la difficulté de l'opération.

C'est en 1984 que la notion de Système Urbain de Référence a vu le jour dans le schéma directeur informatique de la Courly. Une étude d'opportunité a été réalisée pendant 6 mois en 1985 [FOUR9301]*. Le 28 novembre 1985, l'exécutif de la communauté urbaine décidait du lancement du projet de système d'informations urbaines localisées. La réflexion sur la structuration des données s'est étalée sur les années 1987 (avec notamment le choix du logiciel et du matériel) et 1988. Les premières saisies de données (plan cadastral) n'ont eu lieu qu'en 1989. L'exemple de Lyon n'est qu'un cas parmi d'autres, ce n'est pas une exception. Cela étant, les délais les plus importants sont souvent à relativiser en fonction de la dimension du territoire pris en compte ; lorsque les réseaux sont plus étendus il y a plus de données à traiter, mais les protagonistes sont aussi plus nombreux et par voie de conséquence, les obstacles potentiels aussi. Ainsi, si l'on conçoit que la caractéristique technique du problème puisse induire des délais parfois très longs, elle ne suffit certainement pas à elle seule à les allonger démesurément. A la CUDL, la confection d'un plan de VRD au 1/200ème a nécessité un levé des corps de rues et le report des plans des concessionnaires pendant plus de 15 ans [CHOP9301]*. B. Chopin évoque des problèmes de fonctionnement qui ont certainement ralenti et compliqué la démarche. Encore une fois, le cas de Lille, même s'il est impressionnant, est cependant plus proche de la règle que de l'exception.

Parmi les difficultés expliquant ces délais, on peut dans un premier temps distinguer celles inhérentes aux questions purement techniques de celles liées aux implications d'un projet commun à des acteurs aux habitudes bien ancrées.

3.4.1 - La principale difficulté technique

Sur le plan strictement technique on ne peut citer qu'une véritable difficulté ; celle de l'acquisition des données de la base.

La difficulté technique essentielle réside dans le nombre de données à saisir, données qui proviennent de sources différentes, et qui constituent des fichiers de formats hétérogènes. Ainsi, le nombre de données à saisir, associé à des techniques de saisie rendues lentes par de longues procédures de mise au même format des données, conduisent à des délais parfois très longs. Pour le SUR, on prévoyait que les 500 kilomètres carrés de plan cadastral seraient saisis en 2 ans ; il en a fallu 5 [FOUR9301]*. C'est ainsi que généralement, les seuls coûts d'acquisition des données représentent 60 % à 80 % des investissements pour l'implantation d'un système [WOLF9301]*.

3.4.2 - Les difficultés autres que techniques

Compte tenu de son ambition et du contexte dans lequel il s'insère, le projet de mise en place et d'utilisation d'une BDU se heurte à certaines difficultés, d'ordre autre que technique. La variété de celles-ci est beaucoup plus grande que la précédente. Nous avons distingué ici certaines qui peuvent apparaître dès la phase de conception du projet, d'autres qui peuvent apparaître par rapport au fonctionnement des services concernés, certaines liées à la maintenance, et enfin certaines inhérentes aux compétences rassemblées dans les collectivités locales pour prendre en charge l'exploitation de ces systèmes. Nous les illustrons successivement ci-dessous en précisant toutefois que nous n'avons pas eu ici comme souci d'en établir la liste exhaustive mais plutôt d'en présenter certaines que nous retrouverons ultérieurement dans le cadre du projet de RMS.

La principale difficulté, celle qui peut induire dès le départ des retards ou des blocages dans la définition du projet, est celle de l' " organisation " [DIDI9001]*. Si le montage est mal fait, il peut arriver par exemple que celui qui investit ne soit pas celui qui bénéficiera des économies. Pour M. Didier, qui parle de l'organisation des flux financiers, ce cas est fréquent lorsque l'investissement est public et qu'il servira aussi à des gestionnaires privés de réseaux. Pour prévenir certaines de ces difficultés M. Didier

préconise de bien analyser les enjeux pour les différents partenaires - publics et privés - et d'explicitier complètement les mouvements financiers.

Par rapport à ces problèmes préliminaires à la mise en œuvre d'une base de données, la seconde source de difficultés provient du fait que les données ont un prix ; celui de leur utilité comme nous l'avons dit. Pour certaines comme l'emplacement des réseaux des autres services, celui-ci pourra même être élevé. L'enjeu économique que revêt alors ce type de projet peut provoquer des " comportements pervers " [DAUL9301]* de la part des intervenants impliqués : refus de partager le financement des données référentielles de base lorsqu'on a le sentiment que son propre système est déjà très avancé ; constitution de référentiels privés non homogènes ; voire tentatives pour prendre les autres partenaires de vitesse et imposer sa solution interne comme une norme. La compatibilité de données de sources multiples implique un minimum de normalisation, et remettre en question ses choix antérieurs représente un coût que chacun souhaite voir réduit.

L'ensemble des ingénieurs et techniciens des collectivités locales s'entend sur ce principe ; une banque de données urbaines « ne peut se faire que si les services la prennent à leur compte » [FOUR9001]*. Et c'est là la deuxième source de difficultés inhérente à un projet d'implantation de BDU. Lorsqu'il rapporte que dans une collectivité locale, le " thème SIG " - et non pas le SIG lui-même - est souvent un sujet de conflits et de tensions, essentiellement parce que les problèmes d'organisation n'ont pas été réglés au départ, D. Delerba (Ville de Nice) [DLER9301]* parle lui d'organisation au sens premier du terme, celle nécessaire à assurer les fonctions techniques définies pour le système. Pour ce faire, les techniciens partisans d'une BDU, sont prêts à remettre en cause le mode de fonctionnement actuel de l'organisation technique locale, qui repose sur « une culture et des habitudes vieilles de plusieurs décennies qui deviennent désuètes » [FOUR9001]*. Or par ailleurs, bon nombre de gestionnaires s'ils sont d'accord pour reconnaître un intérêt aux bases de données urbaines en principe, ne sont pas prêts à revoir leurs méthodes de travail et à reconsidérer leurs prérogatives dans le cadre d'un projet les impliquant directement.

Relativement à la question de la maintenance, M. Filhon [FILH9301]* évoque le problème de la disparition du marché d'un certain nombre de sociétés informatiques (sociétés de services ou constructeurs). Dans le secteur des services, à côté des quelques grands groupes, existe une multitude de PME présentant un caractère de proximité beaucoup plus grand avec les collectivités locales, caractère auquel ces dernières sont souvent attachées. En revanche, il est vrai aussi que ces PME ne sont pas forcément aussi solides que les grands groupes peuvent l'être¹. S'il se trouve que le maître d'ouvrage a justement fait appel à l'une des plus fragiles de ces sociétés pour concevoir l'architecture matérielle de son système - contrat qui inclus généralement une assistance - il se trouve tout d'un coup seul face à l'entretien de l'outil et n'en a pas la compétence. Compte tenu des investissements engagés, donc des conséquences financières mais aussi de celles sur le dysfonctionnement du système, ne pas se tromper dans le choix de ses prestataires de services sera la troisième difficulté.

La quatrième difficulté prend tout son sens par rapport à la troisième, lorsqu'on sait que les collectivités locales - à l'exception des plus grandes - ne disposent généralement pas des compétences nécessaires à la maîtrise d'outils qu'elles jugent indispensables et qu'elles veulent toutes mettre en place [FOUR9001]*. En 1990, J.-M. Fournillier estimait que « les écoles d'ingénieurs [n'avaient] pas su anticiper le besoin du secteur privé et du public, et [que] le statut de la fonction publique territoriale ne [permettrait] pas l'embauche des ingénieurs nécessaires ». Si l'on peut dire que la situation dépeinte en 1990 n'a pas fondamentalement changée aujourd'hui, on peut cependant penser que le relatif assouplissement du mode de recrutement dans les villes, le marasme du marché de l'emploi dans le domaine de l'informatique, pourraient dans les années à venir drainer les compétences nécessaires à l'exploitation des bases de données vers les collectivités locales.

3.5 - Des voies

Les difficultés énoncées précédemment peuvent être vues à travers une autre typologie. Le premier type de difficultés serait relatif au type de données et à leur traitement. Le deuxième serait relatif aux échanges des données, à leur administration, à l'architecture de la BDU. Le troisième type serait relatif

¹ Dans la guerre que se livrent les grands du monde informatique, certains d'entre eux disparaissent aussi ; parmi les constructeurs, on peut citer le français Goupil.

aux relations entre les partenaires, au mode de fonctionnement, à l'organisation autour de la base de données, aux méthodes de travail et de mise en œuvre du projet. A certains de ces problèmes, nous pouvons trouver, non pas des réponses définitives, mais des aides, dans les domaines qui sont respectivement celui des données, celui des échanges, et enfin celui de la méthode.

3.5.1 - Dans le champ des données

Parmi les principales qualités recherchées pour une information [WOLF9301]*, son caractère " brut de saisie " est le garant de sa pérennité. D'une part, parce qu'avec le temps, on oublie la nature du traitement qu'a pu subir une information. D'autre part, parce que l'économie actuelle des systèmes d'information sépare de plus en plus la collecte - qui devient le fait et la responsabilité des " auteurs " - de l'utilisation - qui est le fait des " thématiciens ". Compte tenu de cette dissociation des tâches, la multiplicité des traitements ne serait pas réalisable sans la possibilité de se référer toujours à une base de données fiables et de ce point de vue, ce sont les données brutes qui donnent le plus de garanties et laissent le plus de liberté d'action. Le caractère brut s'il est conservé pour les données échangeables entre partenaires, devrait limiter sensiblement les risques d'incompatibilité liés à l'hétérogénéité des formats et d'autre part devrait limiter les effets de la tendance à l'" appropriation " qui existe chez celui qui a procédé au traitement.

L'autre caractéristique de l'information est qu'elle sera préférentiellement numérique, cette forme la prédisposant à un usage simplifié et varié, grâce à la facilité d'échange permise.

3.5.2 - Dans le champ des échanges

Selon B. Daull, la réduction des investissements à consentir pour s'équiper d'un SIG serait possible grâce à l'emploi de réseaux de télécommunications [DAUL9301]*. On aurait accès à plusieurs bases de données, réparties et de taille plus petite qu'une seule base centrale. On rentabiliserait ainsi au maximum le matériel existant chez chacun des partenaires et on éviterait aussi les frais de ré-acquisition sur la base unique, des données de chacun. Les coûts d'acquisition des données seraient sensiblement réduits. Pour M. Wolff aussi, l'avenir est à l'" intégration des données multi-sources " [WOLF9301]*. Ne plus avoir comme objectif de constituer une base de données unique pour toute la ville mais plutôt accepter des échanges entre bases spécialisées serait certainement un bon moyen d'éviter la saisie systématique de toute donnée - au format à chaque fois différent, utile ou inutile - qui constitue souvent un travail dans lequel bon nombre de projets finissent par s'enliser.

Ce dernier point nous ramène au champ précédent : celui des données. J. Boudon (Ville de Saint-Etienne) [BOUD9201]* soutient la thèse que c'est parce que l'on cherche à avoir trop de données - en fait que l'on ne sait pas assez discriminer entre l'important et le superflu - qu'il est difficile, voire impossible de mettre en œuvre rapidement les bases de données. Outre le fait qu'elle doit impérativement être tenue à jour et de fiabilité connue, une donnée doit absolument être utile. L'oubli fréquent de cette évidence entraîne trop souvent des pertes de temps et d'argent. Selon J. Boudon, le problème est qu'il n'existe pas de sanction économique immédiate à de telles aberrations, les coûts qu'elles entraînent étant intégrés dans ceux du fonctionnement de l'institution elle-même.

L'administration des réseaux d'échanges de données entre des bases réparties, apparaît donc à plus d'un titre comme une fonction à développer pour parvenir à gérer correctement les échanges entre producteurs et utilisateurs d'informations. Selon J.-M. Fourmillier, c'est le grand point faible actuellement [FOUR9301]*. Cela étant, l'administration des échanges ne constitue pas pour autant la panacée, elle permettrait de surmonter les problèmes que nous venons d'évoquer, elle en apporterait elle-même d'autres : problèmes des sauvegardes, de sécurité d'accès, des protocoles d'échanges de données, de prise en compte de données de bases annexes au système.

3.5.3 - Dans le champ de la méthode

On l'a vu, aucun des partenaires impliqués dans un projet de BDU, ne pourra prendre en charge seul sa réalisation. Même dans l'hypothèse de services techniques tous sous le régime de la régie, des oppositions d'intérêts, des rapports de force s'opposeront à ce que l'un des acteurs puisse prendre l'ascendant sur les autres. Par le passé, on a pu se rendre compte que même les " payeurs " pouvaient

finalement se retrouver dans une position où ils n'étaient pas les principaux bénéficiaires. Au jeu de la mise en œuvre d'une BDU où, on l'a vu dans des expériences passées, les positions des interlocuteurs peuvent rapidement s'inverser, chacun est très prudent. Le recours à une méthode, fil conducteur des intentions de mise en place d'un système, à sa réalisation, peut s'avérer utile à chacun pour s'assurer de l'avenir qui se dessine pour lui avec le nouvel outil, en même temps qu'il doit permettre d'éviter des situations de blocage du fait d'oppositions trop fortes entre protagonistes. Nous distinguerons ci-dessous des éléments de méthode pour la conception et des éléments de méthode pour le fonctionnement et l'organisation.

3.5.3.1 - Pour la conception

La méthode de conception sera à rechercher à partir d'un partenariat large, propre à prendre en compte les points de vues de tous les protagonistes : acteurs internes à la collectivités locales et délégataires, acteurs externes. La prise en compte des besoins de chacun doit permettre dans un premier temps de s'assurer de son intérêt pour la projet et, logiquement, de la participation qu'il faut en attendre. Savoir ce que chacun compte gagner grâce à la BDU devrait ensuite permettre de savoir ce que chacun lui devra (organisation financière). Essayer de concilier les intérêts de chacun devrait enfin permettre d'arriver à faire s'entendre les partenaires sur le fonctionnement et l'organisation autour du futur système.

Pour la mise en place d'une BDU à Metz, une étude a été réalisée pendant 6 mois en 1989 par un ingénieur-conseil extérieur supervisé par un " noyau de pilotage " constitué de quatre fonctionnaires représentatifs des principales activités municipales impliquées [LDIG9001]*. Cette étude a consisté d'abord dans la définition des missions fondamentales de chaque service, puis dans l'établissement de la liste des données (graphiques et littérales) traitées ou nécessaires au fonctionnement de chaque service, dans la description des supports de l'information, dans l'évaluation de l'état d'informatisation des services, enfin dans l'évaluation des motivations du personnel pour le projet. Ensuite, un document synthétique de l'analyse a été élaboré. Il comportait un recensement de toutes les informations utilisées par les services au travers de leurs différentes fonctions, l'origine et la finalité de ces informations, et une synthèse " fonction - flux d'informations ". Cette analyse, véritable schéma directeur de la base de données, a abouti à la formulation des fonctions à intégrer dans la BDU et de leur ordre de priorité, à une estimation des besoins en matériel et en logiciels, à la définition de l'architecture du système, à la définition des besoins réels en saisie, aux volumes de mémoire nécessaires, aux besoins éventuels en prestations de services extérieurs et en formation du personnel [LDIG9001]*.

3.5.3.2 - Pour le fonctionnement

La définition d'un mode de fonctionnement commun reconnu par tous les partenaires est le sous-produit logique de la méthode précédente. S'il y a mise en œuvre d'une démarche méthodique, concertée, entre les différents partenaires, pour la conception d'une BDU, celle-ci débouchera forcément en dernier lieu sur la définition d'un mode de fonctionnement général reconnu par tous.

Nous avons déjà vu que l'avenir était apparemment aux architectures de bases réparties ; les modes de fonctionnement sont donc à étudier dans cette optique. Or, à notre connaissance, même parmi les BDU organisées selon cette topologie, il n'en existe pas fonctionnant sur le principe de la messagerie, c'est à dire qui émettent spontanément des informations vers tel ou tel partenaire selon une périodicité définie à l'avance ou en fonction des circonstances. D'une façon générale, chaque partenaire n'accède qu'en consultation aux données dont il n'est pas l' " auteur ".

A Toulouse par exemple, le " SIGeT " fonctionne sur ce principe [SOLE9301]*. Chaque partenaire, service municipal (services de l'urbanisme, de la voie publique, du patrimoine communal, électromécanique, de la circulation, informatique technique) ou partenaire extérieur (EDF-GDF, la CGE, la DGI, la mairie de Blagnac) est responsable de ses propres données. Une copie des données originelles est réalisée toutes les nuits sur chaque site d'implantation du SIGeT et c'est ce " doublon " qui sert à répondre aux interrogations de tous les autres partenaires du système. Une autre illustration des solutions imaginables du point de vue de l'organisation possible pour s'assurer du bon fonctionnement d'une base de données répartie peut être donnée par le cas de Grenoble [FILH9301]*. Le rôle de " coordinateur " assigné au Bureau du Plan - rôle qui lui permet d'intervenir plus légitimement comme médiateur dans le cadre de la coordination de travaux - est mis à profit dans le même but pour ce qui est de l'administration du SIG.

N'étant pas impliqué lui-même en tant que gestionnaire de réseau, il a une image d'impartialité qui lui permet de jouer le rôle de “ médiateur ” entre les différents protagonistes.

Annexe 3.1

La caractérisation des applications de télécommunications

Sommaire

1 - Introduction

2 - L'étude de réseau

3 - L'évaluation de deux critères déterminants

- La transaction
- Le débit applicatif
- Le taux de connexion
- Le taux d'activité

4 - Les types d'exploitation des liaisons

- Quatre types d'applications
- Quatre types de solutions techniques
- Conclusion

1 - Introduction

Notre objectif est ici d'exposer la rationalité qui guide les choix des techniciens des télécommunications dans la constitution de réseaux. En effet, tout réseau de télécommunications, dans la mesure du possible, doit fonctionner en respectant certaines conditions de rentabilité. Ces conditions associées aux caractéristiques des applications dicteront le type d'exploitation à envisager, donc le type de réseau sur lequel le service sera possible. Notre objectif étant ici seulement d'expliquer une logique et non pas de décrire le déroulement d'une étude de réseau du début à la fin - chose qui devient à un moment donné une affaire de spécialistes - nous nous arrêterons à l'étape des types d'exploitation des liaisons.

Nous considérons que le maître d'ouvrage d'un projet de réseau partagé doit être capable de maîtriser la logique des choix d'exploitation qui lui seront proposés par les techniciens des télécommunications. Il peut même être envisageable que les services techniques eux-mêmes puissent, à partir de leurs connaissances en télé-informatique et de leur aptitude à caractériser les applications qui leur seraient utiles, faire déjà des choix quant aux types d'exploitation, avant que la collectivité locale ne fasse appel à un ingénieur " réseaux " qui dimensionnera le support de communication.

Les lignes qui suivent vont introduire un certain nombre de notions de télé-informatique, de télécommunications, essentiellement techniques, qui devraient progressivement faire partie de la culture générale des responsables locaux, techniciens et décideurs.

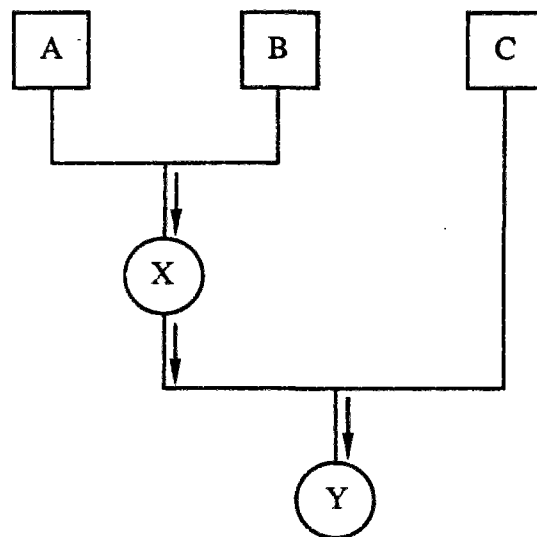
2 - L'étude de réseau

Faire le choix du bon réseau support est indispensable à la réalisation d'une application de télécommunication, et notamment d'une application télé-informatique [VUIT8501]. Déterminer les caractéristiques qui correspondent au besoin de l'utilisateur nécessite de prendre en compte des critères tels que le type d'application recherchée, le trafic d'information, le volume d'information à traiter. L'étude de réseau nécessite aussi ensuite de comparer les moyens disponibles, de chiffrer les coûts et de déterminer des solutions de secours [VUIT8501].

Lors d'une étude pour la conception et le dimensionnement d'un réseau télé-informatique, l'architecte de réseau utilise une méthode qui procède par quatre analyses : celle de la situation existante ; celle des besoins ; celle des contraintes qui influenceront sur les choix de conception ; enfin l'étude de faisabilité (voir figure Ann. 3.1.1).

2.1 - L'analyse de l'existant

Cette analyse aboutit à la définition des objectifs généraux du système télé-informatique à concevoir. Elle se base sur la prise de connaissance de l'organisation concernée par le projet (entreprise, administration, service...) et sur l'étude des applications pré-existantes. L'ingénieur " réseaux " cherchera dans cette analyse à prendre connaissance :



A : analyse de l'existant

B : analyse des besoins

C : analyse des contraintes

X : en se servant de l'existant (A), on essaie de satisfaire les besoins (B). On obtient une solution théorique.

Y : la solution théorique doit alors être confrontée aux contraintes. C'est l'étude de faisabilité.

Fig. Ann.3.1.1 : L'étude de réseau

- des grandes fonctions réalisées ;
- du trafic généré ;
- des services pré-existants ;
- du matériel et les logiciels mis en œuvre ;
- de la composition du personnel d'exploitation ;
- des caractéristiques du mode d'exploitation ;
- des coûts engendrés par cette exploitation.

... ainsi qu' à juger des capacités d'évolution de l'ensemble.

2.2 - L'analyse des besoins

Cette analyse permet une description des services attendus par les futurs utilisateurs du système. Il s'agit d'une analyse purement fonctionnelle. Elle est primordiale puisqu'elle doit conduire au dimensionnement du système de télécommunications complet. Elle se base sur une analyse par poste de travail fonctionnel. Par conséquent, elle comporte :

- l'étude fonctionnelle des postes de travail...
... qui aboutit à la définition des types de terminaux envisageables pour chaque poste de travail.
- l'analyse des échanges...
... qui conduit à évaluer les volumes de données à transmettre, les volumes horaires d'échanges, et aboutit à déterminer :
 - les heures de pointe ;
 - les débits ;
 - les temps d'occupation des postes de travail pour une " transaction " ¹.
- l'analyse des données...
... qui aboutit à déterminer les données de base nécessaires à la réalisation des échanges " conversationnels " ².
- l'analyse du trafic...
... qui doit permettre de dimensionner chacun des éléments du système qui comprend de façon générale :
 - des postes d'accès (entrée des données et obtention des résultats) ;
 - des sites de traitement ;
 - des sites de stockage ;
 - des moyens d'acheminement.

2.3 - L'analyse des contraintes

Cette analyse va restreindre l'éventail des choix possibles en fonction des conditions de contexte rencontrées lors de l'étude. Les contraintes à prendre en compte pour la conception sont :

- techniques ;
- juridiques ;
- budgétaires ;
- temporelles (délai disponible pour la réalisation de l'étude) ;
- sociales (relatives au personnel) ;
- externes (relative à l'environnement de l'entreprise, de l'administration ou du service) ;
- psychologiques ;
- sociologiques.

¹ Voir définition plus loin.

² Voir définition plus loin.

2.4 - L'étude de faisabilité

Cette analyse vise à vérifier qu'il n'y a pas incompatibilité entre les objectifs retenus et les contraintes acceptées. En cas d'incompatibilité, il faudra jouer sur les premiers (réduire l'ambition des objectifs) et/ou les secondes (s'efforcer de lever certaines contraintes). L'étude de faisabilité sera :

- fonctionnelle
(faire le bilan des besoins fonctionnels exprimés par les usagers et envisager leur intégration au sein du système déjà existant) ;
- technique
(envisager une ou plusieurs solutions techniques, sur le plan matériel comme sur le plan des logiciels) ;
- opérationnelle
(comparer les différentes possibilités de gestion et d'exploitation du système envisagé au sein de l'environnement existant en tenant compte des contraintes possibles à moyen et, si possible, long termes) ;
- financière
(comparer les coûts de réalisation et d'exploitation du système par rapport à d'autres solutions, manuelles ou automatiques) .

Du point de vue technique, l'étape d'analyse des besoins est primordiale, c'est la détermination des débits, des heures de pointe et des temps d'occupation des postes de travail lors d'une " transaction ", qui va permettre le dimensionnement du système de télécommunications. L'étude de réseau passe par la caractérisation des applications, qui elle-même se fait à partir du calcul de deux critères : le " taux de connexion " et le " taux d'activité " .

Avant de définir ce que sont ces deux taux - déterminants dans le choix du type d'exploitation du support de télécommunications - comment se fait leur calcul et ce que sont les types d'exploitation des liaisons, il convient de présenter ce qu'est une " transaction " en télécommunications. Le cas le plus général permettant de présenter une transaction se trouve être celui de la télé-informatique.

3 - L'évaluation de deux critères déterminants

3.1 - La transaction

Le mode de fonctionnement - ou d'utilisation - d'un système de traitement de l'information, basé sur le dialogue à partir d'un terminal avec un centre de traitement - communément appelé " central " - est qualifié de " conversationnel ". En " mode conversationnel ", les messages entrés par l'utilisateur - l'opérateur - alternent avec les réponses fournies par le centre de traitement [VUIT8501].

Une transaction est l'ensemble des " questions-réponses " employées pour dialoguer en mode conversationnel (qualifié aussi d' " interactif "). Elle consiste en un échange alternatif d'une ou plusieurs séquences de " questions-réponses " [DLAM8901].

Une transaction (synonyme de " session " et de " connexion ") se décompose dans le cas de l'interrogation d'un équipement télé-informatique distant (cas le plus complet car alors il y a transmission aller et retour) en sept temps (voir figure Ann. 3.1.2). Ces temps sont successivement :

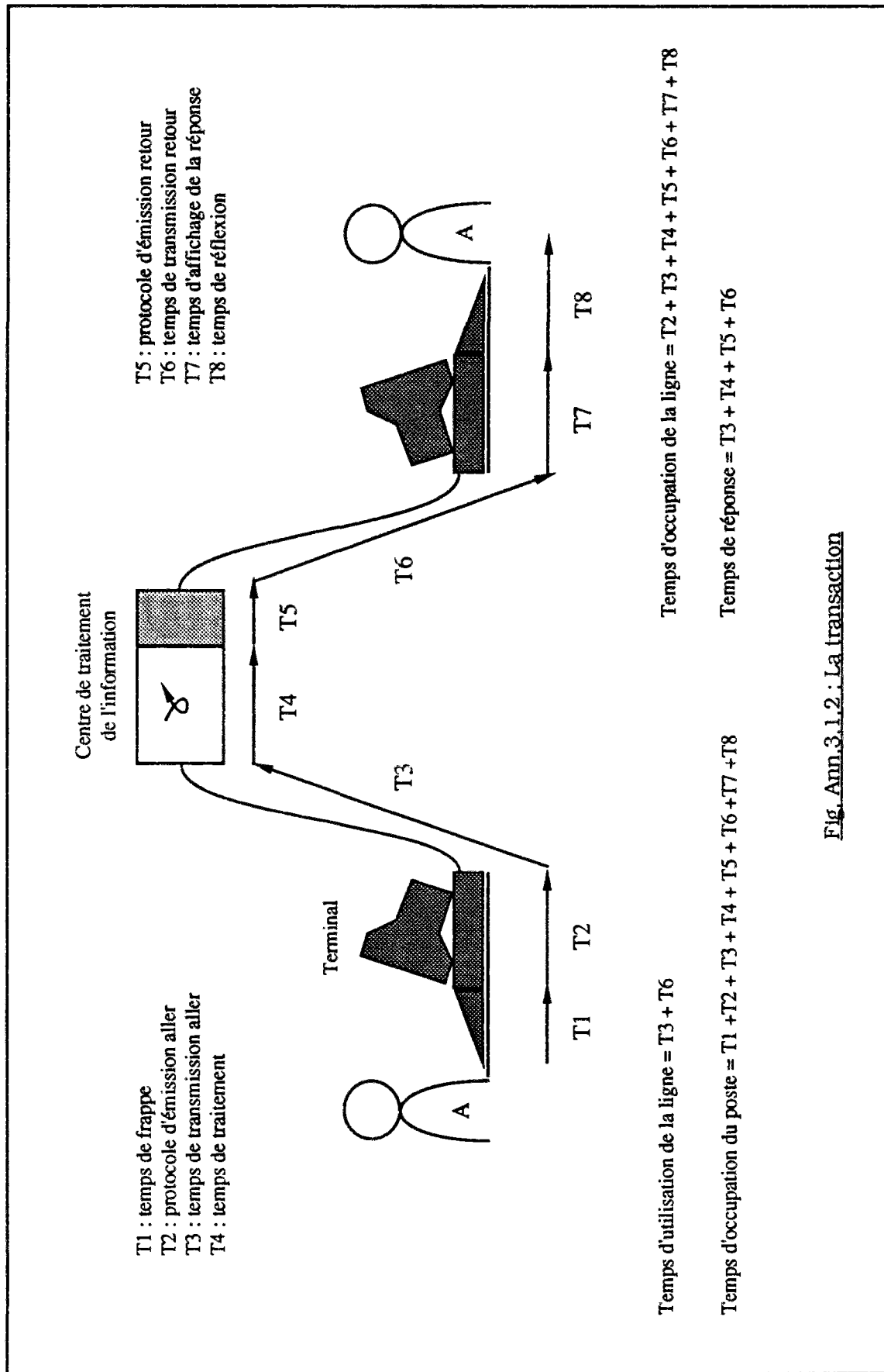


Fig. Ann.3.1.2.: La transaction

- le temps de frappe du message (ou un temps équivalent dans le cas d'automatismes) : t_1
- le temps nécessaire au protocole¹ d'émission aller (adaptation du signal de données émis au circuit de transmission) : t_2
- le temps de transmission aller (la requête) : t_3
- le temps de traitement de l'information : t_4
- le temps nécessaire au protocole d'émission retour (adaptation au circuit de transmission du signal de données fourni en réponse) : t_5
- le temps de transmission retour (la réponse) : t_6
- le temps d'affichage de la réponse (sur un écran) : t_7

La somme des temps de transmission aller et retour ($t_3 + t_6$) est le " temps d'utilisation de la ligne ". Le support de transmission n'est effectivement utilisé que pendant ce laps de temps.

Le " temps d'occupation du poste " de travail - le temps d'occupation du terminal utilisé par l'opérateur - est la somme de tous les temps précédemment énumérés (t_1 à t_7), auxquels il faut ajouter le temps de réflexion plus ou moins long de l'utilisateur (le temps de réflexion de l'opérateur : t_8) avant une nouvelle interrogation - pour une nouvelle transaction - ou la décision de mettre fin à la consultation.

Le " temps d'occupation de la ligne " est la somme de tous les temps énumérés, y compris le temps de réflexion (t_8) et hormis le temps de frappe (t_1). C'est le temps d'occupation du poste, moins le temps de frappe (t_2 à t_8). En effet, même si elle n'est utilisée à la transmission que pendant ($t_3 + t_6$), la ligne est cependant bloquée, occupée plus longtemps par l'opérateur, donc inutilisable pour d'autres transactions².

Le " temps de réponse " correspond au temps de réaction du système à l'interrogation. C'est le temps qui s'écoule entre la fin de l'entrée du message de requête par l'opérateur, et l'apparition du début de la réponse correspondante [VUIT8501], c'est à dire le temps s'écoulant de t_3 à t_6 .

3.2 - Le débit applicatif

Le besoin applicatif - nombre d'échanges, de transactions à établir, et volume de ces échanges (en caractères ou en bits) - va déterminer le volume d'informations à échanger dans le cadre d'une application de télécommunication. De leur côté, les contraintes temporelles propres à l'application imposent d'elles-mêmes au concepteur le temps de réponse à ne pas dépasser.

Connaissant le temps nécessaire au traitement de ce volume d'information - temps qui constitue pour l'ingénieur " réseaux " une donnée incompressible puisqu'elle relève d'un autre domaine, celui des processeurs³ informatiques - on en déduit le temps restant disponible pour effectuer les transmissions aller et retour ; le temps nécessaire au protocole d'émission retour est négligeable par rapport au temps de transmission. On a ainsi :

$$t_{\text{transmission}} = t_{\text{réponse}} - t_{\text{traitement}}$$

$$t_3 + t_6 = t_{\text{réponse}} - t_4$$

¹ Voir Lexique " Protocole "

² Par exemple, lorsque l'on converse au téléphone, on ne parle pas tout le temps, il peut y avoir des silences, des « blancs » ; donc momentanément aucune transmission de signal. Néanmoins, la ligne est occupée.

³ Voir Lexique " Processeur "

Le volume d'information à traiter, rapporté au temps de transmission requis, va permettre d'estimer le débit applicatif minimum requis (dm).

$$V / (t_{\text{transmission}} \cdot r) = dm$$

Avec r , le rendement du protocole de transmission, qui est inférieur à 1 compte tenu de l'utilisation d'un certain nombre de bits de service pour la maintenance et la sécurisation des transmissions. Ce rendement est généralement pris égal à 0,7 - il y a 7 bits utiles pour 10 transmis - ($r = 0,7$).

L'ingénieur "réseaux" proposera toujours un débit de transmission normalisé¹ (dn) au moins supérieur de 20 % au débit applicatif requis.

$$dn \geq 1,20 \cdot dm$$

Par exemple si pour une application où 7.500 transactions de 500 caractères à 8 bits, le temps de transmission total est fixé à 2 heures et demie, soit 9.000 secondes, le débit applicatif requis sera :

$$dm = (7.500 \cdot 500 \cdot 8) \text{ bits} / (9.000 \cdot 0,7) \text{ secondes} = 4.762 \text{ bit/s}$$

$$dm \cdot 1,20 = 5.714 \text{ bit/s}$$

Le débit normalisé dn sera donc choisi dans la gamme des débits disponibles, égal à 9.600 bit/s.

A partir de cette valeur de débit normalisé, il va être possible d'estimer le "taux d'activité" du support de transmission normalisé correspondant. Combiné aux données relatives à l'intensité du trafic, ce résultat doit conduire à choisir le type d'exploitation des liaisons de télécommunications le plus adapté à l'application en question.

Le cas échéant, d'autres estimations pourront bien sûr être faites avec d'autres valeurs de débit normalisé si, pour des raisons autres que techniques, la solution à laquelle on aboutit avec la première valeur de dn n'est pas jugée satisfaisante.

3.3 - Le taux de connexion

En fonction de l'utilisation qui doit être faite de l'application (par exemple l'actualisation journalière de fichiers, ou le contrôle d'une situation à un moment particulier de la journée), on peut décider que les transactions devront préférentiellement avoir lieu pendant certaines plages horaires. Le trafic n'est donc pas régulier, on va avoir une ou plusieurs périodes de pointe.

Le taux de connexion (E) d'un terminal² se définit comme suit :

$$E = \frac{N \cdot T}{3600}$$

avec :

N : nombre de sessions établies pendant l'heure de pointe ;
 T : durée moyenne d'une session (en seconde).

¹ Les " débits normalisés " sont les débits maximum véhiculables sur les supports de transmission proposés sur le marché.

² On utilise indifféremment taux " de connexion " ou " d'occupation ", " du terminal " ou " de la liaison " ; diverses appellations sont possibles.

On calcule l'intensité du trafic, mais en s'intéressant uniquement à sa valeur pour l'heure de charge maximale. Traduisant l'intensité du flux d'information, E s'exprime en Erlang.

Par exemple, si l'on assimile une conversation téléphonique à une transaction - on est bien typiquement dans un cas de mode conversationnel -, une conversation (donc une transaction) de 3 minutes (180 secondes), pendant une observation de la ligne durant une heure, donnera un taux d'occupation de :

$$E = (1 \cdot 180 \text{ s}) / (3.600 \text{ s}) = 0,05 \text{ erlang}$$

A l'inverse, les applications de transfert de fichiers volumineux - pour lesquelles on préfère utiliser des plages creuses dans l'occupation des réseaux - sont des applications à fort effet de pointe, elles génèrent des taux de connexion élevés (grand produit $N \cdot T$).

Pour un terminal - ou une ligne - la somme des temps des transactions effectuées pendant une heure ne peut au plus être égale qu'à 3.600 secondes. E sera donc forcément compris entre 0 et 1.

S'il n'y a pas de période de pointe dans l'exploitation du terminal, que le trafic est uniformément réparti sur toute sa période de fonctionnement, pour évaluer E , l'ingénieur " réseaux " se servira du nombre de connexions établies pendant cette période et de leur durée.

Par exemple, si la connexion du terminal est permanente - il n'y a donc qu'une transaction ; $N = 1$ - et qu'elle dure 2 heures et demie, comme dans l'exemple précédent, on rapportera cette durée à celle du fonctionnement du service télé-informatique proposé. Ainsi, si l'on considère qu'il fonctionne 24 heures sur 24, on estimera que :

$$E = (1 \cdot 2,5 \text{ heures}) / 24 \text{ heures} = 0,104 \text{ erlang}$$

3.4 - Le taux d'activité

Le taux d'activité (θ) d'une liaison ou d'un terminal, se définit comme suit :

$$\theta = \frac{n \cdot l}{T \cdot d \cdot r}$$

avec :

- T : durée moyenne d'une transaction (en seconde) ;
- d : débit normalisé du support en bit par seconde (ou en caractères par seconde) ;
- r : rendement du protocole de transmission (taux de 0,7 environ) lié aux informations de service nécessaires à sécuriser la liaison.

Le produit ($T \cdot d \cdot r$) est le volume maximum effectivement transmissible sur le support donné, pendant la durée de la transaction. C'est le volume transmissible pendant la transaction.

- n : nombre de messages par transaction ;
- l : longueur moyenne d'un message en bits (ou en caractères) ;

Le produit ($n \cdot l$) est le volume de données transmis pendant la transaction. C'est le volume transmis pendant la transaction.

Le volume de données à transmettre ne pouvant être supérieur à la capacité maximale du support, comme E , θ sera toujours compris entre 0 et 1.

Si l'on reprend l'exemple précédent d'une connexion unique de 2 heures et demie, à un débit normalisé de 9.600 bit/s, pour effectuer 7.500 transactions de 500 caractères à 8 bits, on estime que θ vaut :

$$\theta = (7.500 \cdot 500 \cdot 8) \text{ bits} / (9.000 \text{ s} \cdot 9.600 \text{ bit/s} \cdot 0,7) = 0,49$$

On peut aussi définir ce taux comme le rapport du volume moyen transmis, sur le volume transmissible maximum, par unité de temps. C'est donc aussi l'expression du rapport de débit réel moyen de la liaison, sur le débit maximum effectivement possible sur cette liaison :

$$\theta = \frac{\text{Débit réel moyen}}{\text{Débit maximum possible}}$$

$$\theta = \frac{\text{Débit de la transmission}}{\text{Débit normalisé}}$$

Le débit utile pouvant être défini comme :

$$d = \frac{\text{Volume utile à transmettre}}{(t_3 + t_6) \cdot r}$$

avec :

t_3 : temps de transmission aller ;
 t_6 : temps de transmission retour.

Si l'on injecte cette expression de d dans la première expression de θ , le taux d'activité pourra à l'inverse être défini comme le rapport du temps de transmission effectif sur le temps de la transaction complète :

$$\theta = \frac{t_3 + t_6}{T}$$

$$\theta = \frac{\text{Temps de transmission effectif}}{\text{Temps de la transaction complète}}$$

$$\theta = \frac{\text{Temps d'utilisation de la ligne}}{\text{Temps d'occupation de la ligne}}$$

$$\theta = \frac{t_3 + t_6}{t_2 \text{ à } t_8}$$

Si la somme $(t_3 + t_6)$ est grande, alors θ tend vers 1 ; cela signifie que le terminal émet quasiment tout le temps, la liaison est presque toujours en transmission.

Pour reprendre l'exemple précédent de la conversation téléphonique - où les temps de silence ne sont pas très longs et où donc θ est grand - s'il arrive par exemple que la personne raccroche mal son combiné - le terminal -, la ligne demeurant occupée, θ va se mettre à baisser.

On retiendra que pendant une transaction, le taux d'activité est un indicateur du temps consacré à l'utilisation effective du support de transmission.

4 - Les types d'exploitation des liaisons

Si pour une transaction on essaie de représenter par un graphe la signification des valeurs prises par E et θ , en portant en abscisse, le temps de transmission relatif ($\theta = t_{\text{transmission}} / T$), et en ordonnée, la représentation du volume transmis en période de charge maximum ($N \cdot T / 3.600$), on tracera 4 graphes correspondants aux 4 combinaisons de E et θ (voir figure Ann. 3.1.3).

Pour présenter schématiquement les différents types d'exploitation des liaisons de télécommunications, il suffit de traiter les cas pour deux ordres de grandeur pour chacun des paramètres : les valeurs fortes (tendant vers 1) et les valeurs faibles (tendant vers 0). Les quatre combinaisons de E et θ déterminent quatre zones sur le graphe E/θ (voir figure Ann. 3.1.4).

On peut ensuite spécifier les caractéristiques des applications propres à chacune des quatre zones créées.

4.1 - Quatre types d'applications

4.1.1 - Pour E grand et θ grand

Dans le cas de la zone 1, l'application générera des trafics importants qui seront véhiculés - transmis - de façon quasi-continue sur le support. Une liaison exclusivement dédiée à ces transmissions semble nécessaire.

4.1.2 - Pour E petit et θ grand

Dans le cas de la zone 2, l'application oblige à des temps de transmission longs aussi, mais en revanche, elle ne génère pas un trafic intense. La solution précédente ne s'impose donc pas. Par contre, on peut imaginer alors que si la possibilité existe de " juxtaposer " plusieurs transmissions de ce type sur un même support, on réalisera alors une économie d'échelle dans l'exploitation du support.

4.1.3 - Pour E grand et θ petit

Dans la zone 3, on trouve un cas diamétralement opposé au précédent ; le trafic généré par l'application présente une pointe importante, en revanche, le temps de transmission est court et laisse de ce fait une large plage de temps disponible. On peut imaginer ici aussi qu'une technique de juxtaposition permettrait de réaliser une économie dans l'exploitation de la liaison. Mais cette fois, la juxtaposition serait temporelle ; on créerait une sorte de train en véhiculant les uns derrière les autres les volumes (pics) d'informations.

4.1.4 - Pour E petit et θ petit

Enfin, dans le cas de la zone 4, l'application génère à la fois un trafic faible et des temps de transmission courts. Une longue plage de temps est disponible en même temps qu'il semble possible de tirer profit de la capacité laissée libre par les faibles volumes transmis. On peut ici imaginer qu'en

combinant les deux juxtapositions - de trafic et temporelle - il soit possible de réaliser une double économie.

Différentes solutions techniques ont été imaginées pour mettre en pratique les différents principes décrits ci-dessus.

4.2 - Quatre types de solutions techniques

Dans ce qui suit, nous distinguerons la fonction d'utilisateur de la liaison - pour lequel le premier objectif est simplement que l'application de télécommunications fonctionne - de la fonction d'exploitant de réseau - pour lequel le premier objectif est que l'infrastructure de transmission soit utilisée dans les conditions économiques les plus rentables. Dans la réalité, ces deux fonctions peuvent bien sûr être assumées par la même personne, utilisatrice de l'application et propriétaire du support.

4.2.1 - Solution technique n° 1

La solution technique la plus adaptée à un taux de connexion et à un taux d'activité forts, est l'utilisation d'une ligne établie de façon permanente entre les équipements devant dialoguer, et exclusivement dédiée à l'application. D'une façon générale, pour ce type de solution technique, on parlera de " liaison fixe ".

4.2.2 - Solution technique n° 2

Comme on l'a vu, une application de type 2 ne justifie pas à elle seule de monopoliser en permanence la capacité d'une liaison fixe.

Du point de vue de l'utilisateur, sur le plan strictement économique, le faible trafic généré ne justifierait pas l'investissement dans une liaison fixe. L'utilisateur de l'application doit donc se tourner vers un type de solution reposant sur le principe du partage du support de transmission.

Du point de vue de l'exploitant d'infrastructures de transmission maintenant, il est possible à partir d'une somme d'applications à θ grand et E petit, de générer un trafic plus intense en permettant la multiplication des transactions empruntant le même support de transmission.

Si l'on considère que les applications se font à T moyen donné, alors accroître le trafic revient à faire croître N , pour faire tendre E vers la valeur 1. La technique consiste donc à permettre la connexion sur le conduit de transmission, d'un maximum d'utilisateurs temporaires. Ainsi, pour le gestionnaire du support, E est maximisé. Ainsi, l'utilisateur ne supporte que le coût du faible volume ($N \cdot T$) de sa transaction. Commercialement, on se trouve de fait automatiquement dans un régime de location.

Cette connexion temporaire de plusieurs utilisateurs " peu volumineux ", sur la même infrastructure de transmission s'appelle " commutation de circuits ". En effet, pour celui qui exploite le système de transmission, il s'agit de jouer sur l'établissement et la rupture des connexions, de façon à ce que les circuits demandés - la connexion d'un point à un autre pour réaliser temporairement une liaison - par les utilisateurs soient disponibles le plus rapidement possible. En minimisant le temps d'attente, il améliore la qualité du service rendu aux utilisateurs et en même temps, il maximise N .

Le réseau téléphonique public est bâti sur ce principe de commutation de circuits, il est d'ailleurs qualifié de " commuté " (Réseau Téléphonique Commuté - R.T.C.).

On a vu que la transaction " conversation téléphonique domestique " ne génère pas un gros trafic ; le R.T.C. est donc la meilleure solution technico-économique. L'utilisateur court simplement le risque - faible - que tous les circuits soient occupés et de devoir attendre la libération d'une ligne¹.

¹ C'est ce qui se passe par exemple tous les 31 décembre à minuit ; la rationalité économique fait que le R.T.C. ne peut pas être dimensionné pour absorber cette pointe.

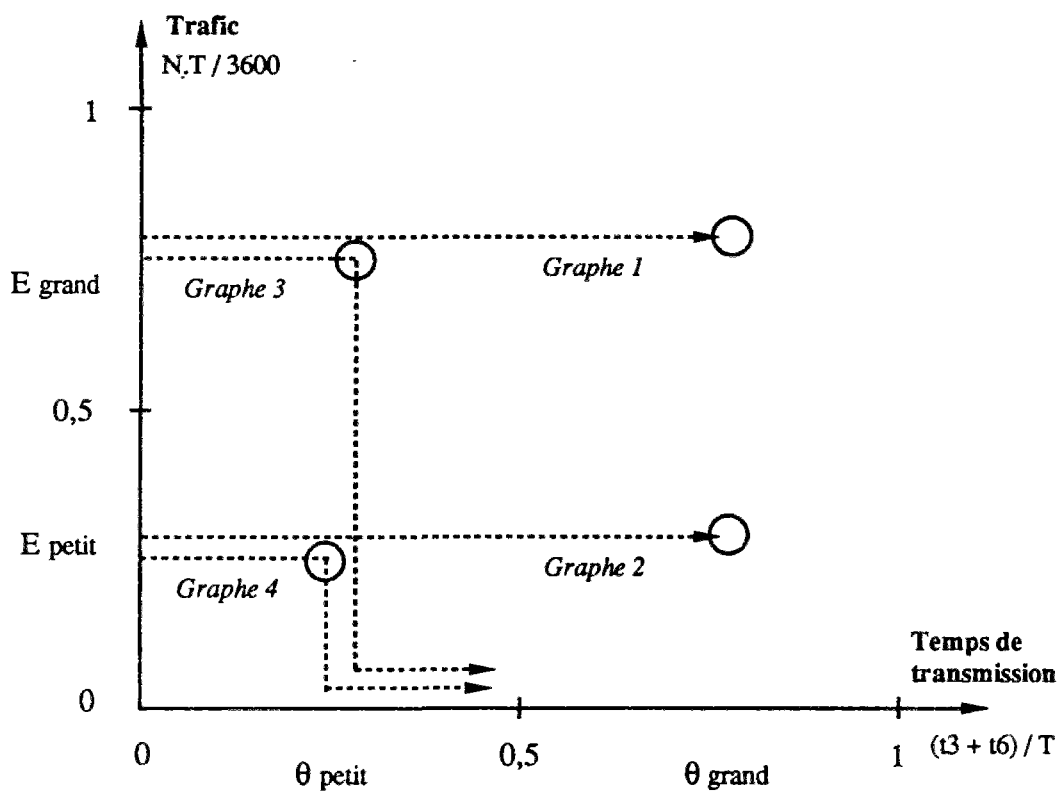


Fig. Ann.3.1.3 : Caractéristiques du trafic (quatre graphes)

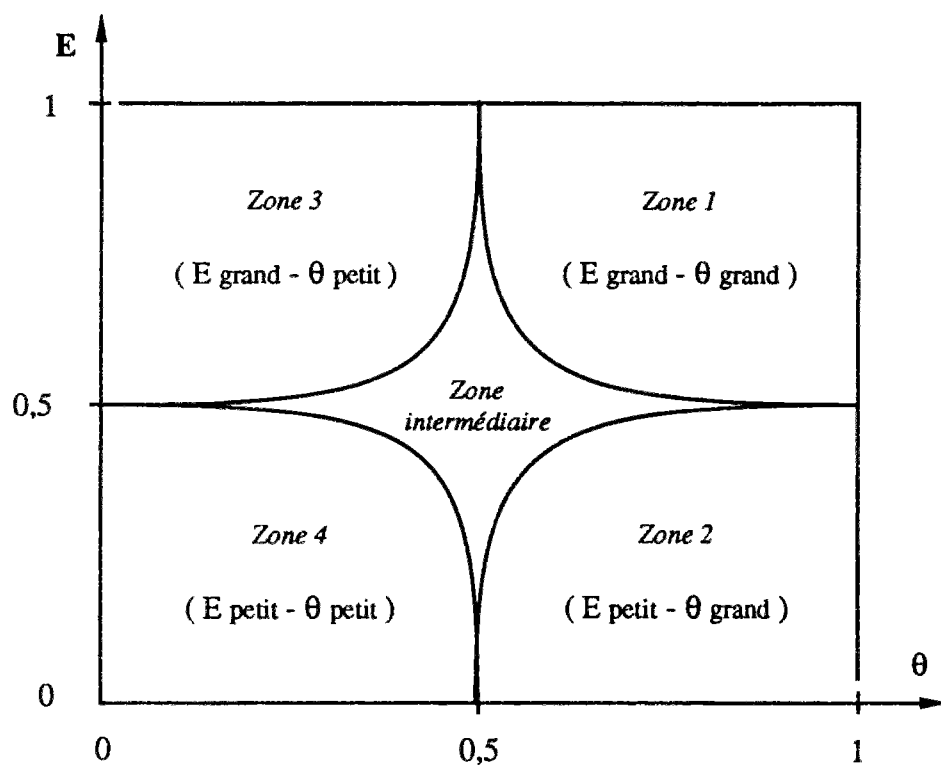


Fig. Ann.3.1.4 : Caractéristiques du trafic (quatre zones)

Cet inconvénient peut s'avérer inconcevable pour certains types d'applications, à l'opposé de la liaison commutée, la liaison spécialisée téléphonique permet d'obtenir toujours son correspondant. Ce type de liaison ne traverse pas de commutateur. C'est le cas des connexions de type " téléphone rouge " ou " *hot line* " qui permettent une liaison directe et permanente entre les deux correspondants [LCOU8201]. Cette application relève alors de la solution technique n° 1.

4.2.3 - Solution technique n° 3

Comme dans le cas précédent, il n'y a pas intérêt pour l'utilisateur à investir dans une liaison permanente qui à chaque transaction ne serait utilisée que pour 10 % du temps en transmission. L'utilisateur ici aussi va devoir se tourner vers une solution de type partage du support de transmission, mais cette fois d'un autre type.

Du point de vue de l'exploitant de la liaison, rentabiliser le fonctionnement du support ne visera pas à générer du trafic (E est déjà grand), mais compte tenu de la concentration du trafic dans le temps, à tirer profit des plages de temps laissées inoccupées en les mettant à la disposition d'autres utilisateurs générant le même type de trafic. La technique consiste à faire des sortes de " trains " en faisant circuler bout à bout les volumes de données.

Ces volumes individuels que l'exploitant doit faire cheminer sur le support de transmission sont issus d'utilisateurs différents ; il s'agit donc de les adresser correctement à chacun. Pour ce faire, l'exploitant va les aiguiller grâce à des commutateurs de " paquets¹ ". Cette technique est dénommée " commutation de paquets ". Les volumes de données acheminés sur le support sont considérés comme des unités comparables à des paquets d'informations. Grâce à des codes (adresses), chaque unité-paquet est aiguillée vers les différents destinataires reliés au support de transmission. On parle aussi de commutation car il y a aiguillage des paquets.

Des volumes d'informations initiaux trop gros pour constituer une unité-paquet seront découpés à la taille du paquet standard avant d'être envoyés sur la ligne. Cette technique implique donc aussi de savoir reconstituer correctement les volumes émis à partir des paquets reçus (voir figure Ann. 3.1.5).

L'exemple le plus caractéristique d'exploitation d'une liaison de télécommunications avec la commutation de paquets est celui du réseau Transpac sur lequel on peut se brancher, accéder, par liaison spécialisée (un type de liaison fixe). Ce réseau n'emprunte que la partie " transmission " du réseau général des télécommunications mais aucun de ses commutateurs de circuits. Les commutateurs dont on parle ici sont des commutateurs de paquets. Ce sont des ordinateurs qui reconnaissent l'arrivée des paquets aux nœuds du réseau, détectent les éventuelles erreurs d'aiguillage précédentes, et orientent les paquets vers leurs destinataires [VUIT8501].

Il est possible d'avoir accès au réseau Transpac *via* le réseau téléphonique commuté, mais cette solution correspond au quatrième type de solution technique que nous allons présenter.

4.2.4 - Solution technique n° 4

Une application de type 4 va générer un trafic de nature, on l'aura compris, à nécessiter à la fois la commutation de circuits - pour faire croître E - et la commutation de paquets - pour faire croître θ .

Dans la solution technique n° 3, pour avoir un produit ($E \cdot \theta$) tendant vers 1, l'exploitant ne peut bien sûr pas forcer les utilisateurs à transmettre plus longtemps. Les caractéristiques de trafic constituent une donnée avec laquelle il doit composer. Donc, dans un premier temps, l'exploitant du réseau va devoir générer un trafic plus important sur les artères de transmission en se servant de la commutation de circuits. Ensuite, ayant réussi à constituer des volumes de données de taille suffisante, il va pouvoir former avec eux des paquets, et les assembler en trains. Il s'agit d'une double commutation, d'une double concentration : de circuits et de paquets.

Les grandes lignes des deux techniques visant à aboutir à un tel résultat ayant été exposées dans les paragraphes précédents, nous pouvons passer directement à l'illustration de ce type

¹ Voir Lexique " Paquet "

d'exploitation. Nous avons déjà cité la connexion au réseau Transpac par l'intermédiaire du réseau téléphonique commuté. On peut aussi l'illustrer par le fonctionnement d'une application de télématique : le service public Télétel. Le service d'accès Télétel est constitué du réseau téléphonique commuté du côté terminal, et du réseau Transpac du côté des services, du côté " central " [DLAM8901]. Dans cette application, le serveur Vidéotex est le centre de traitement de l'information auquel on adresse les requêtes, et le Minitel est le terminal (voir figure Ann. 3.1.6).

Dans l'application Télétel, pour le service Vidéotex interactif - possibilité d'échange de messages dans les deux sens - la requête saisie par le terminal va transiter sur le réseau téléphonique commuté, jusqu'à un " concentrateur ". Ce concentrateur nommé P.A.V. (Point d'Accès Vidéotex) ou P.A.V.I. (pour Intermédiaire) qui permet l'accès au réseau à commutation de paquets, va adapter les données au transit sur ce réseau¹ ; c'est à dire les envoyer sous forme de paquets vers le serveur Vidéotex. De la même façon, les réponses sont retournées sous forme de paquets du serveur vers le P.A.V. qui va réaliser l'opération inverse, c'est à dire désassembler les paquets², avant d'envoyer les réponses individuelles sur le R.T.C. qui les aiguillera vers les Minitels. Il existe de 240 à 480 accès Minitel par P.A.V., c'est cette capacité limitée qui peut entraîner la constitution de files d'attentes.

4.3 - Conclusion

Dans la pratique, il est donc possible d'avoir recours à quatre grands types d'exploitation des liaisons selon les caractéristiques des applications que l'on traduit en des valeurs pour deux critères : les taux de connexion et d'activité. Par ordre de complexité croissante - et en fait par ordre chronologique d'imagination des solutions - il s'agit :

- des liaisons fixes ;
- de la commutation de circuits
... qui est une technique permettant l'établissement temporaire d'une liaison. Cette dernière est établie par la mise en connexion, dans chaque commutateur traversé par la ligne, de deux circuits [DLAM8901] ;
- de la commutation de paquets
... qui est une technique de transmission de données consistant à regrouper plusieurs flux d'informations sur une même liaison physique. L'entrelacement et l'aiguillage des paquets étant gérés par des commutateurs situés aux " nœuds " du réseau de transport. En dehors des extrémités terminales de la liaison, les paquets émis par un abonné empruntent un chemin commun [DLAM8901] ;
- de la commutation de circuits doublée de la commutation de paquets
... qui comme son nom l'indique associe les deux techniques précédentes.

Intérêt du point de vue de l'exploitant

La politique de rentabilisation pour tout exploitant de lignes de transmission est finalement d'arriver à faire tendre le produit ($E \cdot \theta$) vers 1. Si le trafic qu'il reçoit est peu intense, il a la possibilité de l'intensifier en multipliant les transactions (en jouant sur N) sur un même conduit grâce à la commutation de circuits. Si le temps où s'effectue le trafic est de courte durée, il a la possibilité d'augmenter le temps de transmission (en jouant sur $t_3 + t_6$) sur le conduit grâce à la commutation de paquets. Et bien sûr, si besoin est, ces deux techniques sont additionnables (voir figure Ann.3.1.7).

¹ Norme X 25 du C.C.I.T.T. pour la transmission de paquets.

² Voir Lexique " A.D.P. "

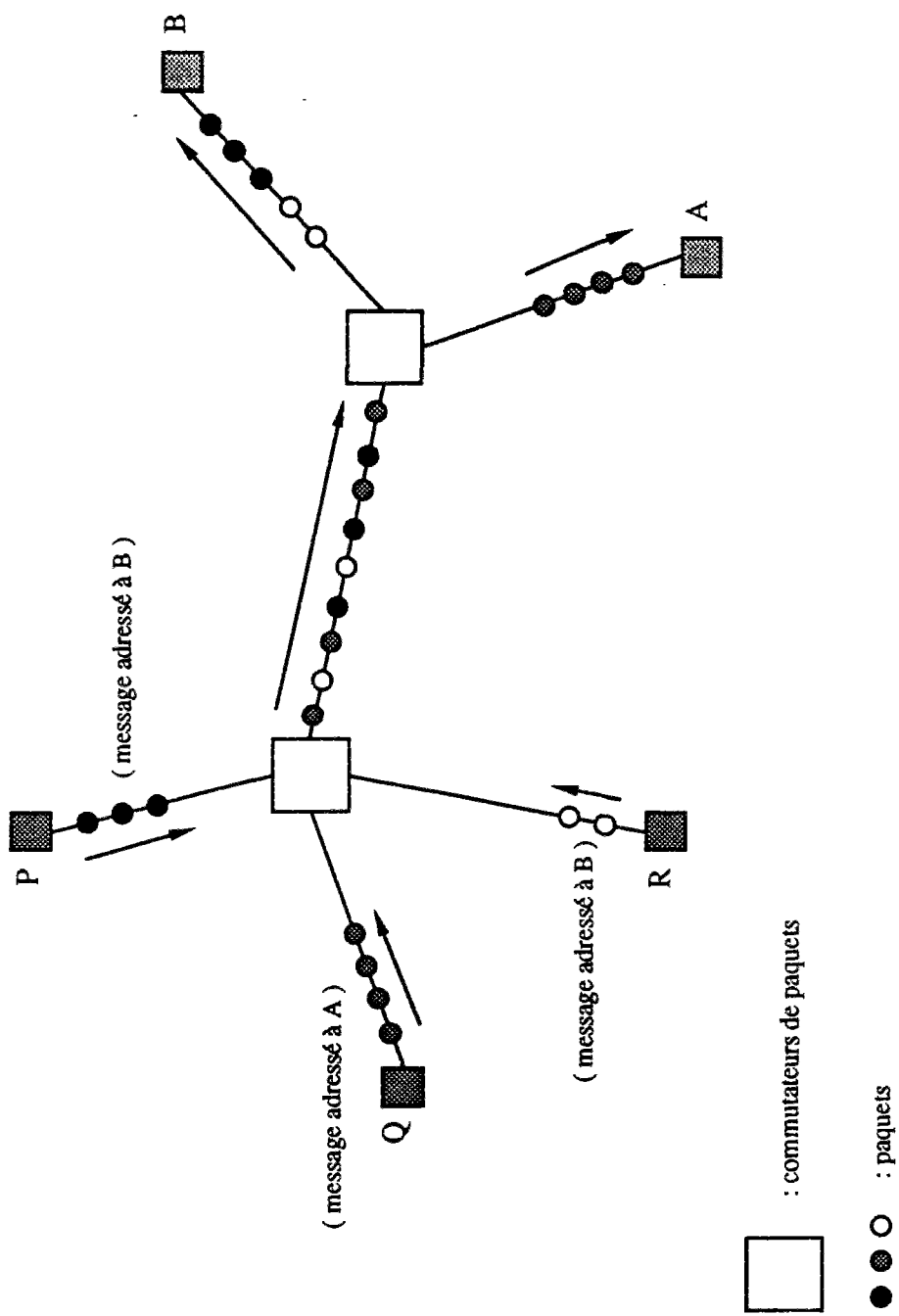
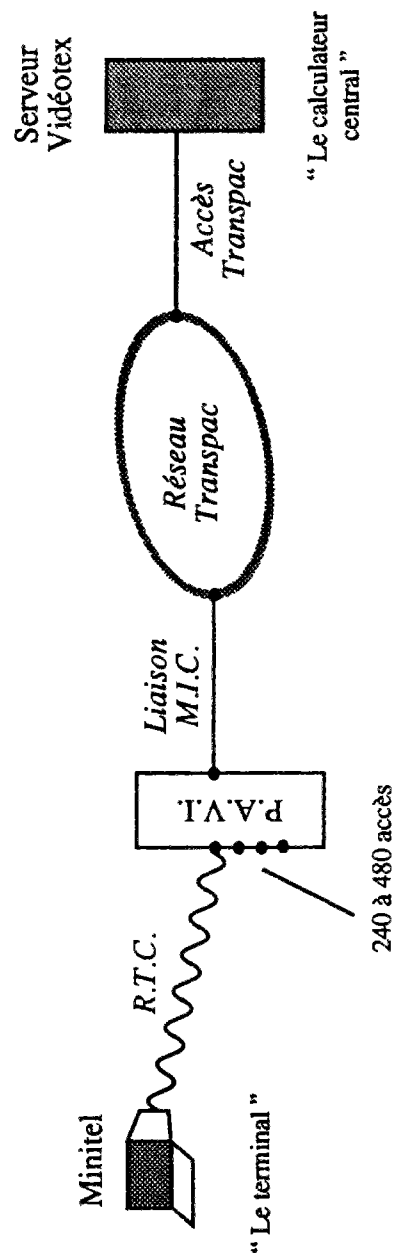


Fig. Ann.3.1.5 : Ligne de commutation de paquets



Cette solution technique permet de tirer au maximum parti des infrastructures existantes (notamment du R.T.C.).
 Quelques centaines de serveurs sont connectés au réseau de transmission de données Transpac. De l'autre côté, près de 6 millions de terminaux (Minitels) sont branchés sur le R.T.C. Le passage entre les deux réseaux se fait grâce à une centaine de Points d'Accès Vidéotex.

Fig. Ann.3.1.6 : Architecture Télétel

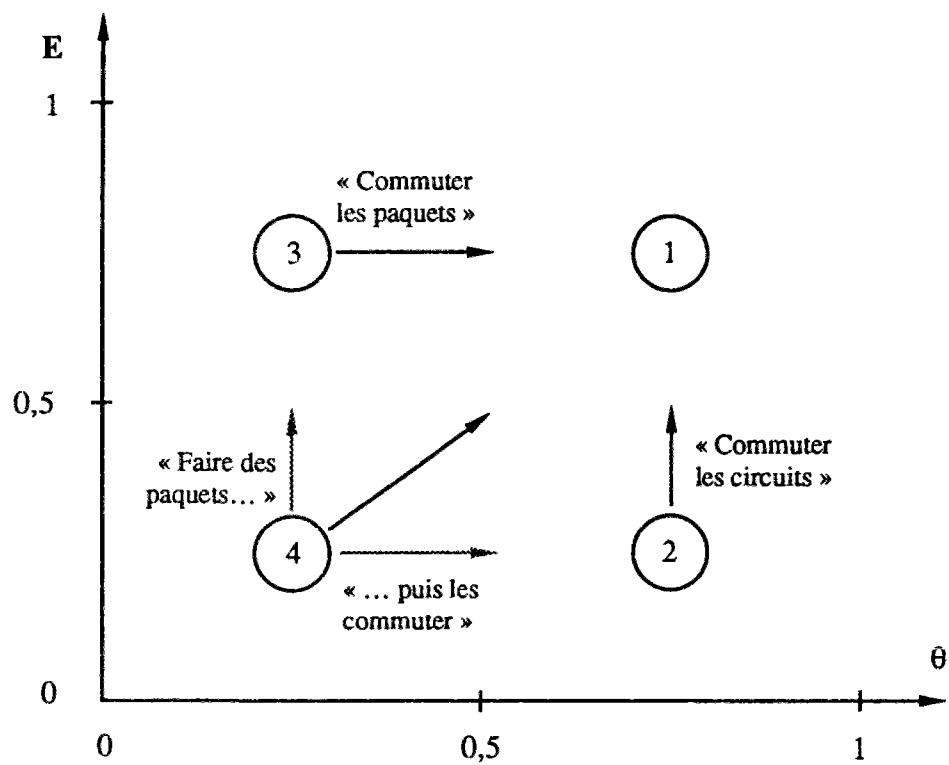


Fig. Ann.3.1.7 : Caractéristiques du trafic (rentabilisation des supports)

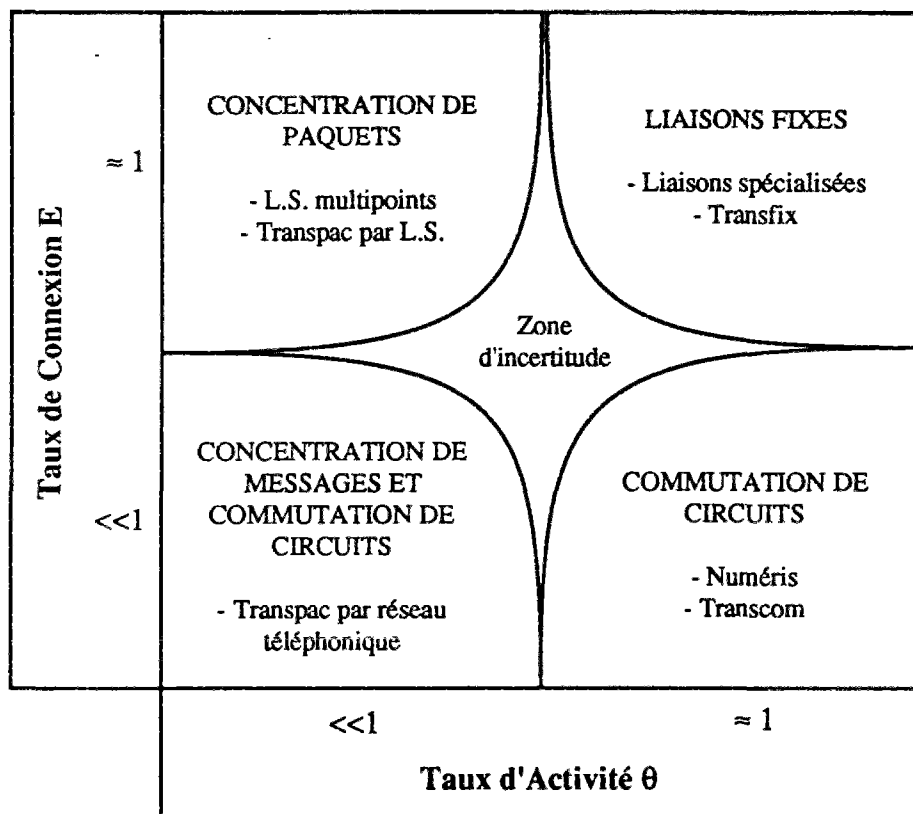


Fig. Ann.3.1.8 : Choix d'un service en fonction de E et θ

Intérêt du point de vue de l'utilisateur

Les exemples d'applications ont été choisis pour illustrer de façon forte et claire les principes d'exploitation des liaisons de télécommunications. Les applications présentées (la liaison fixe, le service téléphonique public, le service Transpac, le service Vidéotex) ne sont certes pas des applications de télé-informatique, mais se sont des exemples parlants pour chacun. Chacun connaît en effet, au moins de nom, ces services. Dans le cas d'une étude pour la conception d'un service télé-informatique ou télématique, le calcul des taux de connexion et d'activité servira à la détermination du type d'exploitation optimal du point de vue technique. Dans la pratique, face à un cas réel, l'application que l'on voudra développer se situera toujours à l'intérieur de tableau E/θ (voir figure Ann. 3.1.8).

Annexe 3.2

Quelques notions essentielles

Sommaire

1 - Introduction

2 - Bits et bauds : confusion

- Introduction
- Le débit
- La valence du signal
- La rapidité de modulation
- Relation entre d et R
- Voie, bande passante et largeur de bande
- Relation entre le débit binaire et la bande passante

3 - Les supports de la transmission

- Introduction
- Les câbles métalliques
- Le câble à fibres optiques
- Les faisceaux hertziens

4 - Les modes de transmission

- Introduction
- La transmission analogique
- La transmission numérique
- Le système M.I.C.
- La synchronisation
- La transmission synchrone
- La transmission asynchrone

5 - Commutation et signalisation

- Introduction
- Transmission, commutation, signalisation : complémentarité
- La commutation
- La signalisation

6 - Le modèle OSI

1 - Introduction

La participation à des réunions de travail sur la mise en place de réseaux partagés, des discussions entre des représentants de la gestion technique urbaine (chercheurs et gestionnaires) et des spécialistes en informatique et en télécommunications, on montré des problèmes de compréhension, dus à la méconnaissance d'un certain nombre de notions du domaine des télécommunications. Pour les spécialistes, ces notions font partie du b.a.-ba de la culture. Ils les considèrent comme communément connues. Par ailleurs, la référence à ces notions est effectivement devenue courante pour les non spécialistes, les utilisateurs potentiels de ces techniques, qui les emploient, mais de façon approximative.

Les lignes qui suivent visent à éclaircir un certain nombre de notions et de définitions de la technique des télécommunications. L'usage appelé à se répandre de cette technique nécessite que les causes de malentendus soient réduites autant que possible. Eclaircir ces notions fait d'une certaine façon partie de la méthode de conception que nous proposons.

2 - Bit et bauds : confusion

2.1 - Introduction

La mise en œuvre des " modems¹ " a permis le développement d'applications de télé-informatique alors que la transmission numérique n'existait pas encore. Aujourd'hui, bien que cette dernière soit accessible et de qualité supérieure, il existe encore nombre d'applications, notamment dans les services techniques des collectivités locales, qui utilisent des lignes de transmission analogique, donc des modems. Les avantages techniques de la transmission numérique ne justifient pas forcément la remise en cause de l'ensemble des investissements consentis.

Quoi qu'il en soit, la juxtaposition de deux techniques ; celle du traitement de l'information (l'informatique) et celle de la transmission de cette information, se basant, la première sur la lecture d'un signal électrique numérique, la seconde sur un signal électrique analogique (signal subissant des variations d'amplitude continues), dont la vitesse d'émission s'exprimait pour la première en " bits par seconde " et la vitesse de transmission de la seconde en " bauds ", pour lesquelles la mise en œuvre d'interfaces - les modems - permettait une conversion, a introduit une confusion entre bit et baud.

Notre objectif est de clarifier ce point, mais nous en profiterons pour introduire en même temps un certain nombre d'autres notions de base essentielles aux maîtres d'ouvrages, notions qui sont elles aussi apparues comme confuses.

2.2 - Le débit

Dans le domaine des télécommunications comme dans son sens générique, le débit est l'expression d'un volume écoulé, d'une quantité produite, pendant une unité de temps. Dans le domaine de la télé-informatique, cette mesure permet aussi de définir une vitesse d'écoulement, elle s'exprimera en "

¹ Voir Lexique " Modem "

caractères " ou en " bit " - éléments binaires - transmis par seconde. Ces derniers seront notés bit/s ou bps.

Pour une information écrite, les informations à transmettre sont des caractères parmi lesquels les 10 chiffres, les 26 lettres de l'alphabet et un certain nombre d'autres caractères tels les signes de ponctuation, les symboles mathématiques... [PUJO8501]. L'unité bit par seconde est beaucoup plus utilisée aujourd'hui, du fait de la numérisation des messages (voir § 4 - Les modes de transmission) et du rapprochement de l'informatique et des télécommunications.

Le terme " bit " est l'abréviation de l'anglais " *binary digit* ". En théorie de l'information, c'est l'unité de quantité d'information. En pratique, c'est le signal élémentaire utilisé en représentation numérique binaire de l'information. Il ne peut avoir que deux états - ou valeurs : 0 ou 1 [VUIT8501]. Dans un traitement informatique, les bits sont toujours traités par groupes de 8 bits (on parle d'octet), de 16 (2 octets) ou de 32 bits [CHER8801].

On parlera donc aussi bien de débit binaire que de débit d'information pour exprimer la vitesse instantanée d'émission des éléments binaires sur une ligne de télécommunications ; débit qui peut aussi être défini comme la rapidité d'émission ou de réception des données par un terminal [VUIT8501].

L'offre commerciale de débits binaires dans les services de télécommunications se divise en trois [FTCD8801] :

- les bas débits (notés BD) : jusqu'à 19,2 kilobit/s ;
- les moyens débits (notés MD) : de 48 kbit/s à 72 kbit/s ;
- les hauts débits (notés HD) : supérieurs à 72 kbit/s.

2.3 - La valence du signal

En transmission de données, les éléments binaires 0 et 1 correspondent physiquement à des valeurs de tension continue ; 0 volt et +V volts, lorsque le signal est " bivalent ", c'est à dire qu'il peut prendre deux états [BATT9101] (voir figure Ann. 3.2.1).

La valence correspond au nombre d'états électriques que le signal de données peut prendre.

Deux valeurs de tension continue +V volts et -V volts peuvent aussi représenter les valeurs binaires 1 et 0. Dans ce cas, la valeur 0 volt n'étant pas utilisée, le signal constitué portera le nom de " NRZ " - *Non Return to Zero*.

Pour représenter les éléments binaires, on peut aussi utiliser plus que deux valeurs de tension. Quatre valeurs de tension (V1, V2, V3 et V4) déterminent un signal " tétravalent ", les bits sont alors groupés par deux (00, 01, 10 et 11) ; on parle de " dibit " ¹ [BATT9101] (voir figure Ann. 3.2.1).

On retiendra que la valence peut être définie comme le nombre des états électriques significatifs distincts employés dans une modulation, pour caractériser les éléments du signal à transmettre ou du signal reçu [VUIT8501].

2.4 - La rapidité de modulation

La notion de " rapidité de modulation ", directement liée à la notion de " débit binaire ", est souvent confondue avec cette dernière, d'où la confusion entre " bits par seconde " et " bauds " [PUJO8501].

Moduler, c'est faire varier une caractéristique d'une onde porteuse (en amplitude, en fréquence, ou en phase) au rythme du signal à transporter [BATT9101] (voir figure Ann. 3.2.2).

¹ Il existe ainsi le concept de " tribits ", de " quadribits " [BATT9101].

Prenons un signal numérique dont la durée de chaque élément binaire est Δ (de l'ordre de la milliseconde). Physiquement, ce signal numérique est transmis en modulant la fréquence d'une " onde porteuse ", à deux valeurs de fréquence (une fréquence correspondant à la valeur 0 du bit, l'autre à la valeur 1), ou à quatre valeurs de fréquence V_1 à V_4 . L'intervalle de modulation T reste lui toujours égal à la durée de chaque élément binaire Δ ($T = \Delta$) [PUJO8501] (voir figure Ann. 3.2.3).

Le baud est l'unité servant à mesurer la rapidité de modulation, c'est à dire le nombre de moments transmis par unité de temps [LCOU8201].

Dans le premier cas (deux fréquences), comme chaque intervalle de temps T transporte un bit d'information, la rapidité de modulation ($R = 1/T$ bauds) est égale au débit binaire ($d = 1/T$ bit/s).

Dans le second cas (quatre fréquences) la rapidité de modulation est toujours de $1/T$ bauds, mais comme chaque intervalle de temps T transporte 2 bits d'information (00, 01, 10 ou 11), le débit binaire de la transmission est le double de la rapidité de modulation ($d = 2/T$ bit/s) (voir figure Ann. 3.2.3).

On retiendra que la rapidité de modulation indique le rythme théorique de changement de transition (passage de T à $T+1$) de l'information à transmettre. Si T est le temps en seconde entre deux transitions, alors la rapidité de modulation, exprimée en bauds est $R = 1/T$ [BATT9101].

2.5 - Relation entre d et R

On vient de voir que le débit (d) peut être égal ou supérieur à la rapidité de modulation (R) mesurée en bauds, ceci dépendant de la valence du signal [VUIT8501].

En cas de transmission synchrone (voir § 4 - Les modes de transmission), la suite des données étant continue [BATT9101], si la modulation choisie utilise 2^q valeurs significatives, alors :

$$d = q \cdot R \text{ (bit/s)}$$

Lorsque q vaut 1, il n'y a que deux valeurs de tension possibles, le signal est bivalent et la modulation est dite " simple " ; la rapidité de modulation et le débit binaire sont égaux. C'est en raison de cette relation simple que l'on rencontre souvent, par abus de langage, des débits binaires exprimés en bauds alors que q est différent de 1 [PUJO8501].

Nous avons dit que la relation entre d et R dépendait du nombre de valence (V) que le signal pouvait prendre. Comme q est directement lié à la valence par la relation :

$$q = \log_2 V$$

Si V vaut 2 ; alors $q = 1$

Si V vaut 4 ; alors $q = 2$

Si V vaut 8 ; alors $q = 3$

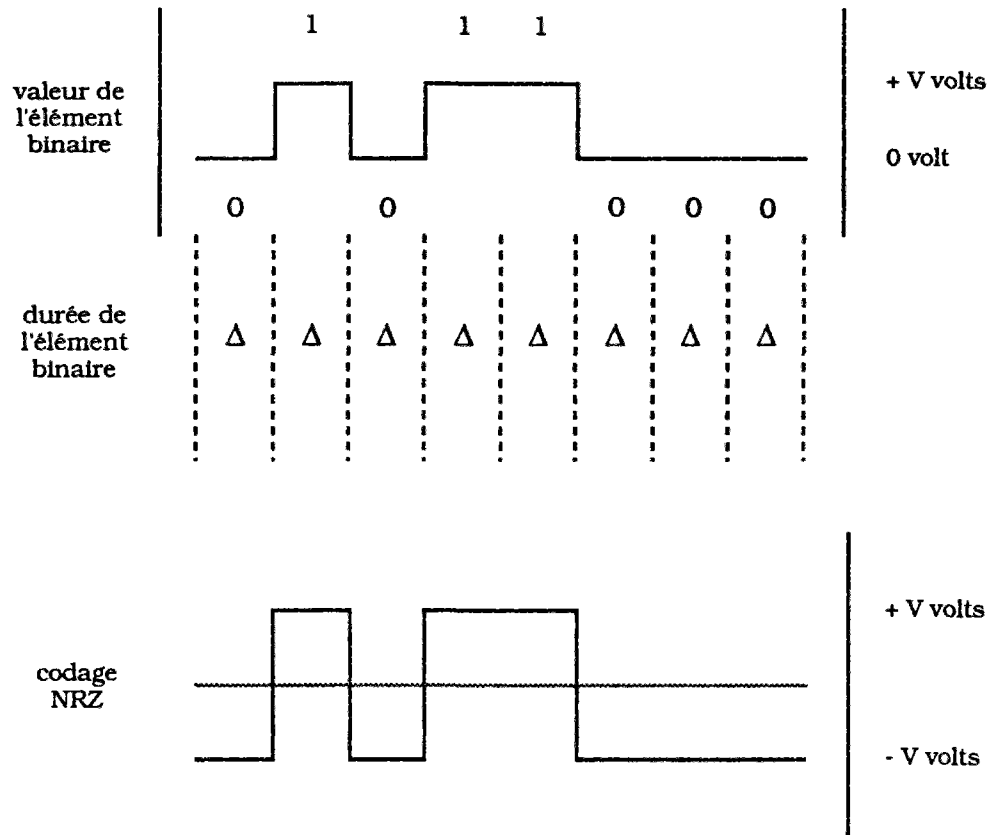
Il est possible d'exprimer directement d en fonction de R et V :

$$d = R \cdot \log_2 V$$

Si V vaut 2 ; alors $d = R$

Si V vaut 4 ; alors $d = 2 \cdot R$ (chaque intervalle de temps transporte 2 bits d'information par baud)

Signal bivalent (2 états) :



Signal tétravalent (4 états) :

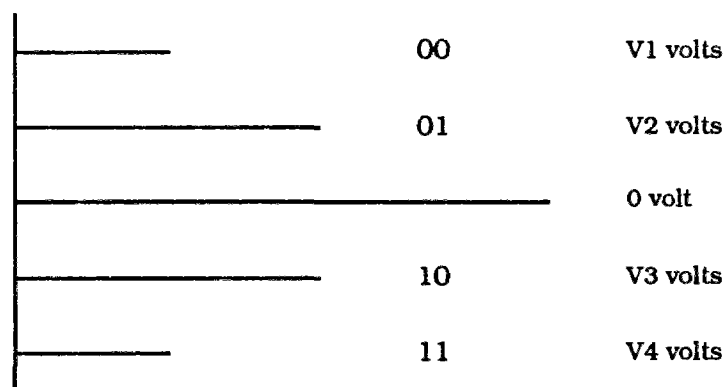
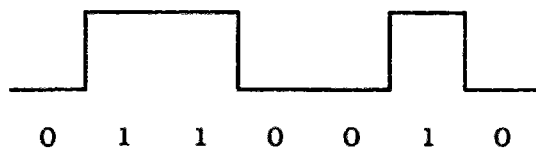
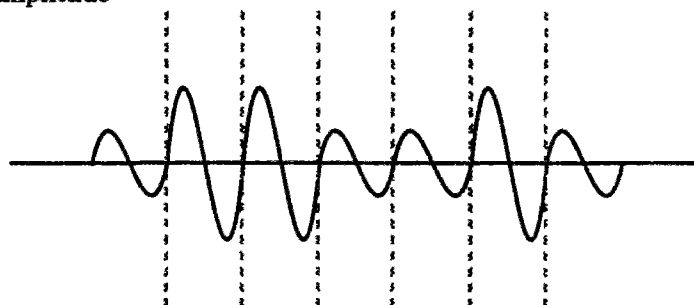


Fig. Ann.3.2.1 : Valence du signal et codage
(d'après [PUJO8501] et [BATT9201])

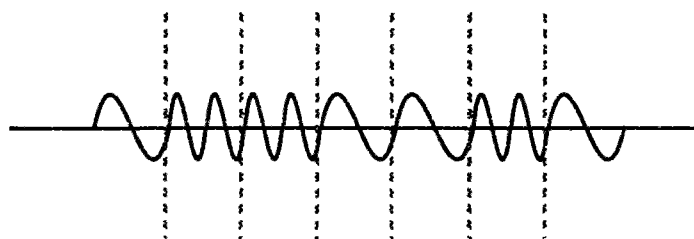
Signal bivalent



La modulation d'amplitude



La modulation de fréquence



La modulation de phase

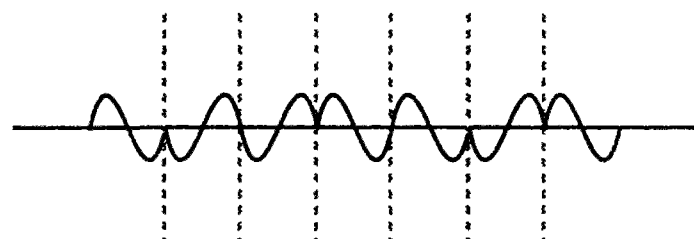


Fig. Ann.3.2.2 : La modulation
(d'après [PUJO92011])

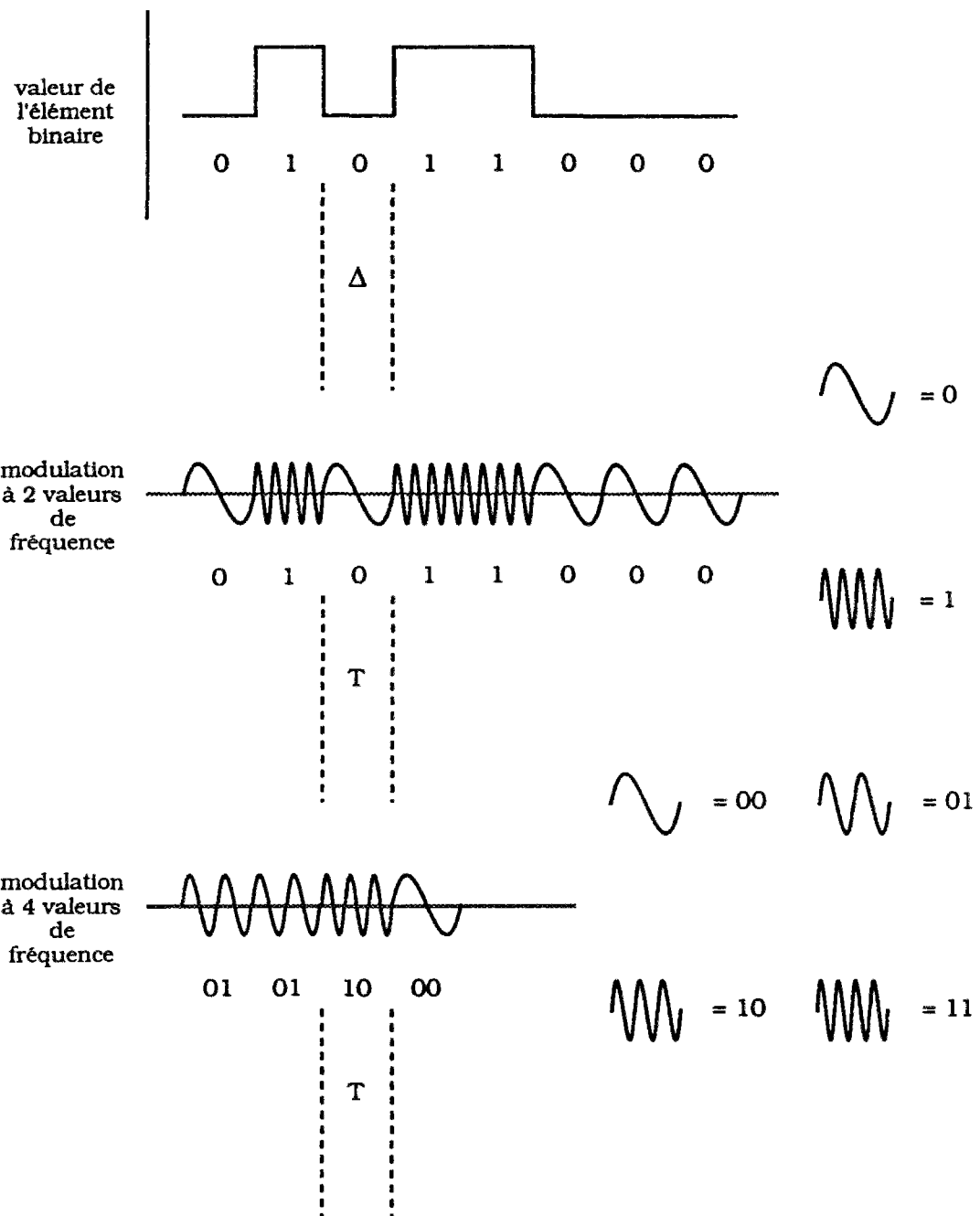


Fig. Ann.3.2.3 : La rapidité de modulation
(d'après [PUJO85011])

Enfin, il faut ajouter qu'outre la rapidité de modulation et la valence du signal, le débit binaire est aussi fonction de la bande passante de la voie utilisée [VUIT8501].

2.6 - Voie, bande passante et largeur de bande

a - Notion de voie

Une " voie " est un support de communication physique ou virtuel permettant l'acheminement de données, de graphiques, de la voix et d'images fixes ou animées [DLAM8901]. Il s'agit donc d'un terme général.

b - Bande passante et largeur de bande

On caractérise souvent les phénomènes vibratoires (acoustiques, électriques, électromagnétiques...) par leur " encombrement fréquentiel ", c'est à dire la taille de la zone de fréquences utilisée par le signal. Ainsi, la zone correspondant au domaine compris entre les deux fréquences extrêmes de son spectre est appelée " largeur de bande " - sous entendue de fréquence [PUJO8501].

Une voie de transmission au sens large du terme est nécessairement imparfaite et ne laisse passer que certaines fréquences. Par exemple l'atmosphère élimine les rayons ultraviolets, l'oreille humaine est un récepteur sensible seulement aux vibrations sonores comprises entre 15 et 15.000 Hz [PUJO8501], elle ne perçoit ni ce qui pour cause a été appelé infrasons ($f < 15$ Hz) et ultrasons ($f > 15.000$ Hz).

Comme l'atmosphère, tout support de transmission est caractérisé par sa " bande passante " ; bande de fréquence dans laquelle les signaux sont convenablement reçus. La bande passante est donc bornée. On définit ses bornes par l'expression suivante ; la bande à n décibels est l'intervalle des fréquences dans lequel on a [PUJO8501] :

$$10 \log (P_e/P_s) \leq n$$

Où P_e est la puissance du signal à l'entrée du support et P_s , la puissance du même signal à la sortie.

Très fréquemment, lorsqu'on parle de bande passante sans précision de décibels, il s'agit en général de 3 dB. Ainsi, le circuit téléphonique " de base " est limité par exemple à une bande passante - à 3 dB - de 300 à 3.400 Hz [PUJO8501].

Lorsque n vaut 3 dB, cela signifie que le rapport des puissances est tel que P_e/P_s est inférieur ou égal à 2. Ceci définit l'intervalle de fréquences [f_1 , f_2] où la puissance du signal reçu est au pire égale à la moitié du signal émis (voir figure Ann. 3.2.4).

2.7 - Relation entre le débit binaire et la bande passante

Le débit binaire qui caractérise une liaison établie entre des équipements informatiques est directement fonction de la bande passante du support utilisé comme le montre la formule de Shannon [PUJO8501] :

$$d (\text{bits/s}) = W \cdot \log_2 (1 + S/N)$$

La largeur de la bande passante est W (en Hertz).

Le quotient S/N est le rapport de la puissance du signal (S) à celle du bruit¹ inhérent à la ligne (N).

¹ Voir Lexique " Bruit "

Pour un circuit téléphonique, W vaut environ 3.000 Hz (3.400 - 300 Hz), et S/N vaut 1.000 ($10 \log S/N = 30$ dB est une valeur courante).

On obtient d égal environ à 30.000 bit/s. Ceci représente le débit théorique maximal de la liaison.

3 - Les supports de la transmission

3.1 - Introduction

Les supports de transmission de divers types, hétérogènes, peuvent être utilisés - parfois conjointement comme dans le cas des grands réseaux - pour constituer les réseaux de télécommunications. Dans le cas de la gestion urbaine, compte tenu de la dimension des réseaux de télégestion cette hétérogénéité est bien sûr réduite. Aujourd'hui, deux types de supports sont principalement utilisés : les câbles métalliques surtout, et les transmissions radio dans une moindre mesure. Les autres types de supports de transmission des télécommunications sont les câbles à fibre optique et les satellites [DCAS9301].

Les câbles métalliques (paires symétriques et paires coaxiales) nous intéressent ici en tant qu'éléments constitutifs traditionnels des *réseaux locaux*. Que ce soit en location ou en propriété, ce sont d'ailleurs les supports les plus utilisés aujourd'hui par les services techniques des collectivités locales pour la télégestion.

Les câbles à fibre optique nous intéressent évidemment en tant que substitut filaire aux câbles métalliques dans la constitution des réseaux et notamment des réseaux d'interconnexion. L'utilisation de la fibre optique à des fins de gestion urbaine peut être une façon de tirer profit de réseaux de télédistribution optique dans certaines collectivités locales.

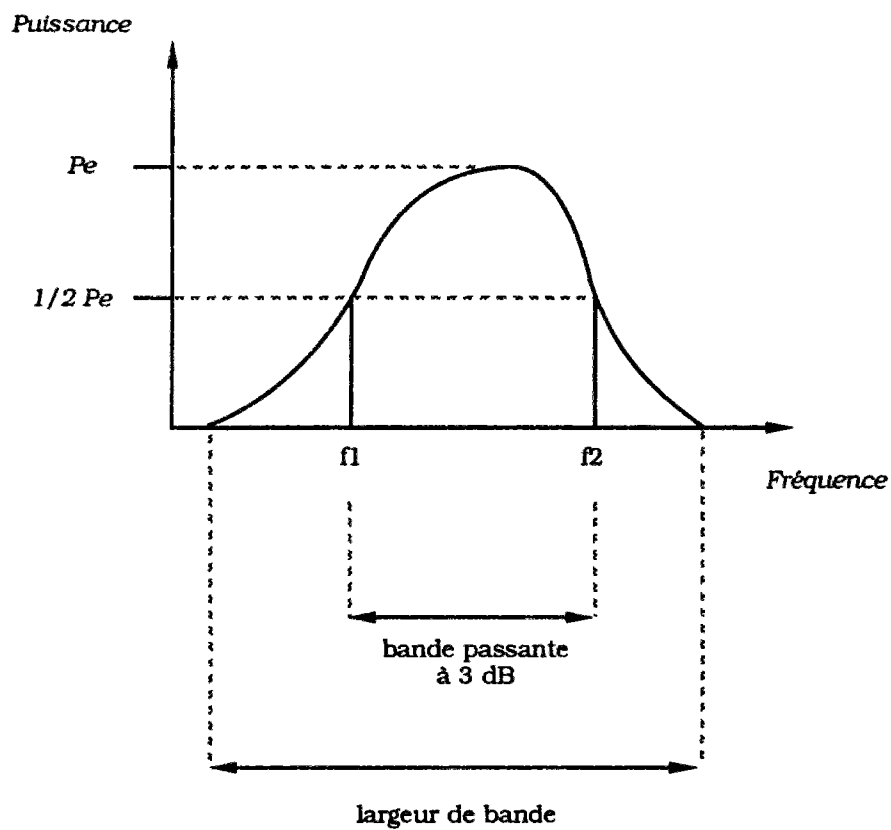
Les faisceaux hertziens sont un autre type de support pour la transmission des télécommunications. La télégestion des réseaux urbains étant essentiellement faite à partir de " terminaux " fixes (capteurs, actionneurs), on utilise donc essentiellement des supports filaires ; ce type de support nous intéresse donc à un moindre degré. La difficulté d'obtention de fréquences auprès de l'administration a fait que les collectivités locales ont peu investi dans des infrastructures de transmission hertzienne. Certains réseaux pouvant néanmoins être régulés en partie grâce à des liaisons radio avec des terminaux mobiles (personnel de maintenance, conducteurs d'autobus...) ou ce type de liaison pouvant être envisagé comme " doublon " des infrastructures filaires pour sécuriser les transmissions, nous les citerons.

Enfin, le dernier grand type de support de transmission est constitué par les satellites de télécommunications. Dans le cadre urbain¹ que nous considérons, ce sont de moyens évidemment disproportionnés ; nous ne les traiterons pas.

3.2 - Les câbles métalliques

Parmi les câbles métalliques, on distingue ceux " à paires symétriques " de ceux " à paires coaxiales ". Les premiers ne sont plus utilisés par l'exploitant public que pour la transmission proche, les seconds servent à la transmission à grande distance [DCAS9301].

¹ On peut vouloir prendre en compte les événements météorologiques, identifiés à partir des satellites et affectant forcément directement l'environnement des villes (annonces de crues, tempêtes, neige...). Cependant cela fait l'objet d'une gestion à une autre échelle que l'échelle urbaine. La gestion urbaine prendra ces conditions environnementales comme des " entrées " (des " *inputs* ") sur lesquelles elle n'a aucun moyen d'agir. En revanche, elle pourra agir sur les *effets* que ces " *inputs* " vont pouvoir produire sur le milieu urbain.



P_e : puissance du signal à l'entrée du support

Dans l'intervalle $[f_1 ; f_2]$, la puissance du signal reçu est au minimum égale à la moitié du signal émis (P_e).

Fig. Ann.3.2.4 : Bande passante d'un support
(d'après [PUJO85011])

a - Les câbles à paires symétriques

Ils sont construits par l'assemblage soit de paires¹ à deux fils isolés et torsadés, soit de quartes² en étoile à quatre fils isolés et torsadés, soit de quartes à paires combinables torsadées. Ce sont les câbles à quarte en étoile qui sont utilisés pour la desserte des abonnés du téléphone.

Les conducteurs sont des fils de cuivre de 0,4 millimètre de diamètre, de 0,6 mm ou de 0,8 mm. L'isolation des conducteurs est réalisée en polyéthylène. Le repérage des conducteurs se fait par la couleur de l'isolant.

Les contenances des câbles à quartes en étoile s'expriment en multiples de sept paires, elles vont de 14 à 2.688 paires. Les câbles à quartes à paires combinables ont été utilisés d'abord pour les circuits à longue, puis à moyenne distance. Conçus initialement pour la transmission analogique (avec des capacités allant de 7 à 108 quartes), grâce à des améliorations dans la fabrication et l'assemblage, ces câbles ont permis d'atteindre les 2 Mbit/s nécessaires à la transmission numérique.

Depuis le début des années quatre-vingt dix, des paires spéciales sont utilisées pour la constitution des réseaux informatiques locaux pour des débits allant jusqu'à 20 Mbit/s.

Le raccordement des conducteurs des paires symétriques est réalisé grâce à des connecteurs³ auto-dénudants.

b - Les câbles à paires coaxiales

Ils ont constitué le support de la transmission interurbaine jusque dans les années quatre-vingt. Supplantés dans cet usage par les câbles à fibre optique, ils sont encore utilisés dans les liaisons courtes et pour les réseaux locaux.

Ces câbles sont constitués de plusieurs paires, chacune composée de deux conducteurs concentriques séparés par un isolant.

La paire 2,6/9,5 mm utilise un conducteur intérieur en cuivre, une isolation en polyéthylène, et un conducteur extérieur formé à partir d'une bande de cuivre de 0,25 mm d'épaisseur enroulée. Des câbles composites de 4 à 8 paires coaxiales isolées, plus quelques paires symétriques ont été construits, ils sont maintenant abandonnés.

La paire coaxiale de 1,2/4,4 mm a un conducteur intérieur en cuivre massif, l'isolation est réalisée par un tube de polyéthylène, le second conducteur est un ruban de cuivre de 0,15 mm d'épaisseur. Des câbles composites contenant de 4 à 12 paires coaxiales ont été réalisés, ainsi que des câbles homogènes de 4 à 48 paires.

A partir de 1973, ont successivement été mises en œuvre les paires 3,7/13,5 mm, puis 2,8/10,2 mm à conducteur extérieur en aluminium soudé. Des câbles homogènes de 8 à 12 paires de ce dernier type ont été construits. Les câbles de télédistribution ont sensiblement la même constitution mais ils ne contiennent qu'une seule paire.

Le raccordement des paires coaxiales nécessite des connecteurs assez complexes [DCAS9301]. En télédistribution les solutions sont plus simples. Les épissures sont enfermées dans un manchon ou une boîte de raccordement. L'étanchéité est assurée grâce un produit hydrophobe ou à une surpression pneumatique.

¹ Voir Lexique " Paire "

² La quarte contient deux paires.

³ Voir Lexique " Connecteur "

3.3 - Le câble à fibres optiques

La première fabrication industrielle de fibres date du début des années soixante-dix, mais les câbles à fibres optiques n'ont été introduits dans le réseau de transmission national qu'au cours des années quatre-vingt. A la fin de 1992, on en avait installé 10.700 km et on en prévoit 20.500 pour fin 1995 [DCAS9301].

Les avantages de la fibre par rapport aux supports métalliques traditionnels sont les suivants [DCAS9301] :

- le faible taux d'affaiblissement qui permet d'allonger les longueurs de câbles et de réduire le nombre de répéteurs¹ ;
- l'introduction récente de l'amplification optique qui évite la conversion du signal optique en signal électrique pour l'amplifier et ensuite le restituer en signal optique ;
- l'insensibilité à tous les rayonnements à basse fréquence ;
- la forte augmentation des débits transportables permise par les largeurs de bande acceptées par les fibres monomodes et la hiérarchie SDH - " *Synchronous Digital Hierarchy* " ;
- les coûts de liaison inférieurs permis par les nouvelles méthodes de production des fibres et des câbles et par la réduction du nombre de stations d'amplification.

Le principal inconvénient de la fibre est sa fragilité. Inconvénient que des méthodes de construction des câbles non contraignantes pour les fibres² et des méthodes de pose limitant les efforts de traction (technique de soufflage), tendent à compenser [DCAS9301].

Une fibre est constituée d'un milieu diélectrique interne - le cœur - dans lequel l'énergie lumineuse se trouve confinée grâce à un second milieu d'indice de réfraction plus faible - la gaine. L'ensemble est entouré d'un ou plusieurs revêtements assurant la protection et une bonne résistance mécanique au produit [DCAS9301]. On distingue deux grandes catégories de fibres optiques. Les fibres multimodes ont un diamètre de cœur de 50 à 85 micromètres et la lumière s'y propage selon un grand nombre de modes de propagation par réflexion suivant les angles d'incidence des ondes. Les fibres monomodes ont un diamètre de cœur de 10 μ m proche de la longueur d'onde de la lumière injectée. L'onde ne peut s'y propager que selon le mode correspondant à l'axe de la fibre, sans réflexion.

Les câbles des réseaux locaux sont classés selon leur fonction : transport, distribution et branchement [DCAS9301]. Dans le réseau téléphonique, le transport est réalisé grâce à des fibres multimodes en tubes³ avec des câbles d'une capacité de 6 à 36 fibres. Dans les réseaux audiovisuels du Plan Câble, pour le transport, la structure est la même, alors que les câbles de distribution sont à jonc rainuré de 10 pas et contiennent de 5 à 210 fibres. Pour le branchement, les câbles sont limités à deux fibres contenues dans un câble à encoche en U. Les réseaux d'entreprises utilisent essentiellement des câbles à tubes de 2 à 12 fibres.

Dans une liaison optique, tout raccordement induit des pertes [DCAS9301]. On minimise celles provenant d'un mauvais alignement des câbles à raccorder grâce à des systèmes optiques. La technique de l'*épissurage* assure la continuité optique entre les tronçons de câbles.

Le raccordement des extrémités de câbles aux terminaux - la *connexion* - qui doit rester mobile et accessible, est réalisé grâce à des *connecteurs* optiques installés sur le terrain (à l'aide d'un bornier optique dans le cas de la fibre multimode) ou montés en usine sur une fibre amorce qui sera raccordée au câble par épissurage.

Pour réaliser le partage - ou éclatement - d'une fibre, on utilise des coupleurs. Les coupleurs sont réalisés directement à partir des fibres par fusion et étirage ou par sciage et abrasion, ou bien en *optique intégrée* (optoélectronique) [DCAS9301].

¹ Voir Lexique " Répéteur "

² La structure mécanique des câbles évite que les rayons de courbures maximaux autorisés soient atteints car la fibre est par nature cassante.

³ La " structure à tubes " dans laquelle les fibres sont protégées par un tube en matière plastique est une des deux structures utilisées pour constituer les câbles. L'autre est la " structure à jonc rainuré " ; des encoches à pas hélicoïdal sur un porteur central servent de réceptacle aux fibres.

3.4 - Les faisceaux hertziens

Les faisceaux hertziens utilisent une transmission radioélectrique en courtes longueurs d'onde (décimétrique, centimétrique ou moindre) [DCAS9301]. En raison de leur valeur élevée, ces hyperfréquences peuvent transmettre des signaux à large bande de base et l'absence de support physique entre les stations relais permet de franchir les obstacles naturels.

Les faisceaux hertziens peuvent être utilisés en transmission numérique comme en analogique. Dans le premier cas, les systèmes hertziens utilisent la modulation de phase, dans le second cas la modulation de fréquence (voir figure Ann. 3.2.2). La capacité d'un canal peut atteindre 2.700 voies téléphoniques en analogique et 234 Mbit/s en numérique.

Depuis 1983, les faisceaux hertziens analogiques sont surtout utilisés pour le transport des chaînes de télévision. Les faisceaux numériques quant à eux sont employés dans les réseaux locaux jusqu'à 8 Mbit/s, et au delà dans les liaisons interurbaines.

Jusqu'en 1992, tous les réseaux de téléphones cellulaires d'Europe étaient analogiques. En France cette offre émanait de l'opérateur national (avec le produit " Radiocom 2000 ") et de la Société Française du Radiotéléphone - SFR - (avec le produit " SFR Analogique "). Aujourd'hui, avec la mise au point du GSM - " *Global System for Mobile communication* " - existe une offre de radiotéléphone cellulaire numérique fonctionnant dans la bande des 900 MHz. Les opérateurs sont les mêmes, leurs produits sont respectivement " Itinéris " et " SFR Numérique " [FIGE9301]*.

4 - Les modes de transmission

4.1 - Introduction

Il est nécessaire de moduler les signaux (comme la parole par exemple) pour les transmettre sur les supports physiques. Deux types de modulation sont possibles ; la première repose sur la technique " analogique " ; le signal modulé y est reproduit de façon continue et semblable - ou analogue - au signal d'origine, et la seconde sur la technique " numérique " dans laquelle le signal est codé et transformé en une suite de nombres binaires [BATT9101]. Les modems servent par exemple à moduler un signal numérique pour le transmettre sur un support " analogique " et à démoduler un signal analogique en signal numérique pour qu'il soit utilisable par un système de traitement de l'information.

L'apparition de possibilités de transmission numérique alors qu'avant la transmission était unique¹ a apporté de la diversité dans les possibilités d'applications, donc une multiplication des problèmes de choix : possibilités nouvelles et meilleure qualité d'un côté, rentabilisation des investissements déjà réalisés et coût des nouvelles solutions de l'autre. Avec à nouveau un besoin d'éclaircissement : les équipements terminaux " numériques " (les ordinateurs) et les " supports analogiques² " (le réseau téléphonique commuté classique, les liaisons spécialisées), ne sont pas compatibles. Cependant en intercalant un modem, cela devient possible. Inversement, la numérisation de la voix³ permet de la transmettre sur des support " numériques ". Enfin, une fois numérisée la voix, une fois numérisées les images (les pixels), pour en faire des données, s'ouvriraient grandes les portes du support unique pour la transmission des données, de la voix et des images (le Réseau Numérique à Intégration de Services - R.N.I.S.).

¹ La transmission d'alors est devenue " analogique " en même temps que naissait la transmission " numérique ".

² Les supports de transmission physiquement sont les mêmes. On les qualifie simplement d'" analogiques " quand les signaux qu'ils acheminent le sont sous la forme d'un courant subissant des variations continues. Il est clair qu'un support de transmission donné ne peut transmettre en même temps des signaux analogiques et des signaux numériques.

³ La voix pour laquelle la transmission que l'on ne qualifiait pas alors d'" analogique " a été mise au point.

4.2 - La transmission analogique

Dans la technique classique du téléphone, on émet, on transmet et on reçoit un signal électrique qui, à tout instant, correspond à l'amplitude du courant téléphonique ; c'est une transmission dite " analogique " [LPAR8501] ; le signal modulé reste en effet analogue au signal d'origine [BATT9101]. La technique date des années vingt et elle a fait l'objet d'une normalisation quasi uniforme dans tous les pays du monde [BATT9101]. On retiendra qu'un signal est dit analogique lorsque la grandeur physique qui le représente subit des variations continues [VUIT8501].

Des techniques nouvelles sont apparues dans les années soixante-dix ; elles reposent sur des principes entièrement différents constituant la transmission dite " numérique " [LPAR8501].

4.3 - La transmission numérique

Selon le théorème de Fourier, pour reconstituer un courant de fréquence inférieure à f , il suffit de disposer de la valeur de ce courant à des instants d'échantillonnage suffisamment rapprochés, c'est à dire écartés au plus d'un temps $T = 1/2f$. Le temps T est alors la période d'échantillonnage exprimée en secondes pendant laquelle le courant prend la valeur mesurée précédemment [LPAR8501].

Ainsi donc, un signal est dit " numérique " (ou " digital ") lorsque la grandeur physique qui le représente subit des variations discontinues [VUIT8501].

La valeur du résultat de la mesure est traduite en informations susceptibles d'être transmises en ligne et convenablement détectées à l'arrivée [LPAR8501]. L'information est codée.

L'avantage de la numérisation est que le signal est insensible aux bruits et aux distorsions. Par ailleurs, l'essor des composants électroniques rapides et fiables utilisés en informatique a permis d'accélérer considérablement les cadences de codage au départ et de décodage à l'arrivée, apportant une avantage considérable : le multiplexage par partage dans le temps [LPAR8501] ou Multiplexage à Répartition Temporelle - M.R.T.¹.

Enfin, les progrès réalisés par les systèmes de transmission numérique pour améliorer les liaisons téléphoniques, ont conduit à un rapprochement avec - ou l'intégration dans [MERC8401] - le monde informatique. Ils ont de ce fait favorisé le développement de la télé-informatique et engendré de nouvelles applications.

4.4 - Le système M.I.C.

Le système M.I.C. n'est que l'un des procédés de numérisation existants², cependant, c'est celui qui utilise la méthode la plus classique de numérisation [PUJO9201]. Cette méthode est appelée *P.C.M.* (*Pulse Code Modulation*) aux Etats-Unis et au Japon. Bien que les deux méthodes M.I.C. et *P.C.M.* diffèrent quelque peu, nous ne nous intéresserons qu'à la première méthode ; la méthode européenne.

Le procédé de modulation M.I.C. - pour Modulation par Impulsions et Codage - consiste en un échantillonnage du signal analogique à transmettre, suivi du codage numérique des échantillons, c'est à dire la traduction du résultat de la mesure en numération binaire (voir figure Ann. 3.2.5).

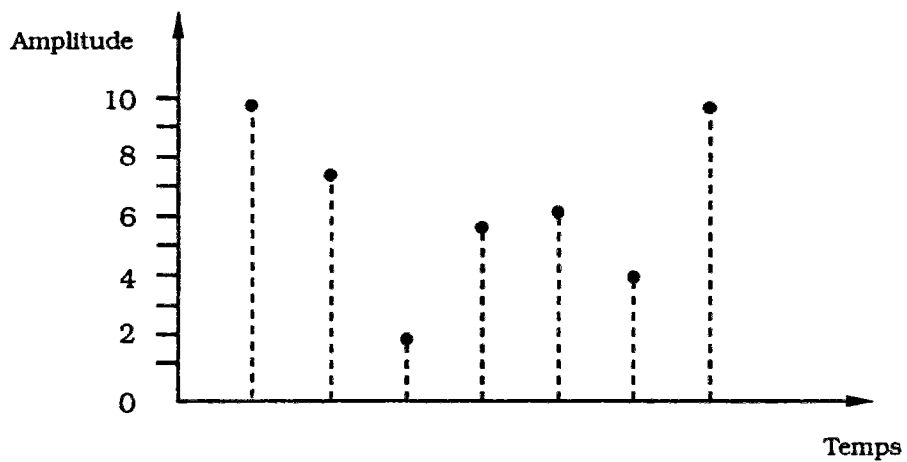
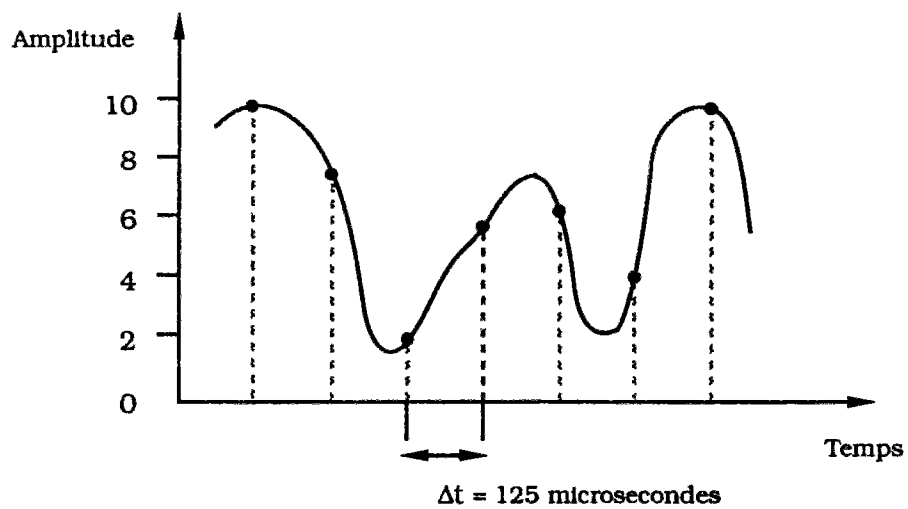
La parole transformée une première fois par le microphone électrique en un courant électrique variable - courant analogique - va être transformée une seconde fois [LCOU8201] ; on va mesurer à des instants successifs l'amplitude du courant électrique la représentant.

La fréquence d'échantillonnage doit être le double de la fréquence maximum du signal. Si l'on considère que pour les courants vocaux transmis, $f = 4.000 \text{ Hz}$, alors une exploration et une mesure du courant téléphonique à transmettre doivent être effectuées tous les $1/8.000^{\text{e}}$ de seconde. Le courant analogique fait donc l'objet, 8.000 fois par seconde, de trois opérations : " échantillonnage ", " quantification " et " codage ".

¹ Voir Lexique " Multiplexage temporel "

² La modulation Delta (*Delta Modulation* - *DM*) par exemple part d'un principe différent [PUJO9201].

Echantillonnage du signal analogique et quantification :



Représentation binaire des valeurs d'amplitudes :

	10	7	2	6	6	4	10
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	1
0	1	0	1	1	1	1	0
1	1	1	1	1	1	0	1
0	1	0	0	0	0	0	0

Fig. Ann.3.2.5 : Le codage MIC

A chacun de ces instants - toutes les 125 μ s - la parole est représentée par une combinaison de 8 bits. Avec une suite de 8 bits (un octet) pouvant prendre deux valeurs (0 ou 1), on dispose de 2^8 , soit 256 combinaisons possibles, correspondant à des valeurs d'amplitudes étalons, et l'on retient celle qui se rapproche le plus de la valeur réelle mesurée. Cette dernière opération, la " quantification " est dans ce procédé la seule opération susceptible d'apporter une altération au signal original, et ce du fait de l'approximation entre la valeur réelle et la valeur-étalon retenue pour la représenter dans le code ; on parle de " bruit de quantification " [LPAR8501].

Ce " bruit " toujours possible dans l'absolu est cependant réduit dans la pratique par le nombre de niveaux-étalons. La normalisation du système M.I.C. européen à 256 niveaux permet une forte discrétisation : en moyenne 1 code pour environ 12 Hz.

A l'arrivée, la transformation inverse - dite " décodage " - consiste à partir des informations reçues en numérisation binaire, à produire une impulsion correspondant à la valeur quantifiée [LPAR8501].

Puisque pour représenter chacune de ces valeurs étalons, il faut 8 bits de codage et que l'on quantifie le signal 8.000 fois par seconde, cela fait $8 \times 8.000 = 64.000$ impulsions par secondes, valant 0 ou 1, qui sont émises sur le support. Le débit nécessaire sur une liaison pour permettre le passage de la voix numérisée en modulation par impulsion et codage est donc de 64 kbit/s, d'où les valeurs des débits normalisés.

4.5 - La synchronisation

Les transferts d'informations entre deux entités nécessitent de mettre celles-ci en parfait synchronisme. L'opération de synchronisation va permettre de mettre en phase une horloge placée dans le récepteur qui va échantillonner les données reçues, avec l'horloge employée pour l'émission. Cette fonction est très importante puisqu'elle conditionne le repérage, par l'unité réceptrice, des données émises sur la voie de transmission [DLAM8901].

L'horloge est un équipement fournissant périodiquement les éléments nécessaires à la synchronisation des échanges, à l'échantillonnage des signaux [DLAM8901].

Pour pouvoir exploiter le message qu'il reçoit, le récepteur doit pouvoir reconnaître les différents états et les instants de transition (changement de bit) du signal reçu. Pour cela, il doit disposer d'un " rythme d'horloge " identique à celui de l'émission, de façon à échantillonner au bon moment le signal reçu et ainsi l'analyser efficacement [PUJO8501].

Le rythme d'horloge peut être transmis indépendamment du message de données. Cette méthode a toutefois l'inconvénient de consommer une partie de la puissance à l'émission. Lorsque le rythme d'horloge n'est pas transmis, il peut être estimé à partir des transitions du signal reçu, à condition qu'il n'y ait pas une trop grande suite de 0 ou de 1 pouvant masquer les transitions (il y aurait alors un risque de décalage entre les horloges d'émission et de réception) [BATT9101], [PUJO8501].

On évite ce problème des " silences " en utilisant un code qui systématiquement évite la répétition de 0 ou de 1 en séquences (code HDB3 par exemple¹), ou en modifiant les données elles-mêmes pour assurer un maximum de transitions même pendant les périodes de silence (c'est la méthode du brouillage, dans laquelle on emploie un modem équipé d'un " brouilleur-débrouilleur ") [PUJO8501], [BATT9101].

4.6 - La transmission synchrone

En mode de transmission " synchrone ", les éléments binaires sont transmis accolés séquentiellement les uns derrière les autres, sans séparation entre les caractères du même message, pour former des " blocs " d'informations (voir figure Ann. 3.2.6). La taille de ces bloc est généralement fixe et elle correspond souvent à la taille d'un élément du terminal (le contenu d'un écran par exemple) [BIDA9201].

¹ Voir Lexique " H.D.B.3 "

En mode de transmission synchrone, l'unité de transmission n'est pas le mot, mais ce bloc de données que l'on appelle "trame"¹. La transmission des trames se fait à un rythme déterminé par l'horloge d'émission. Le récepteur du message est équipé d'une horloge de synchronisation travaillant à la même fréquence que celle qui équipe l'émetteur [BATT9101]. Le temps qui sépare deux instants significatifs (instants de reconnaissance d'un élément binaire) est un multiple entier du même intervalle de temps T délivré par l'horloge [LCOU8201].

Ce mode de transmission est utilisé pour les débits supérieurs à 1.200 bit/s. Il est efficace mais plus coûteux que celui de la transmission " asynchrone ". Il convient bien aux terminaux transmettant des messages de volume important [BATT9101].

Le Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique (C.C.I.T.T.) a normalisé pour les modems un ensemble de débits pour la transmission synchrone. Ces débits sont de 600 bit/s, 1.200 bit/s, 2,4 kbit/s, 4,8 kbit/s, 9,6 kbit/s, 19,2 kbit/s, 48 kbit/s, 56 kbit/s, 64 kbit/s et 72 kbit/s [PUJO8501].

4.7 - La transmission asynchrone

En mode de transmission " asynchrone ", l'émission de chacun des caractères est précédée d'un moment - ou élément - de " début de transmission " du caractère, appelé " *Start* ", et suivi d'un moment - ou élément - de fin de caractère, appelé " *Stop* " (voir figure Ann. 3.2.6). La durée du moment " *Start* " est égale à celle d'un bit de caractère (le " *start-bit* "), celle du moment " *Stop* " est variable et peut être égale à 1 ou 1,5 ou encore 2 éléments binaires (le ou les " *stop-bit* ") [LCOU8201].

Ce mode de transmission permet l'envoi des caractères indépendamment les uns des autres dans le temps. L'usage d'horloges locales pour l'émission et la réception des éléments binaires est inutile, car les moments " *Start* " et " *Stop* " suffisent pour synchroniser l'émetteur et le récepteur. On parle d' " horloge bit " ; la transition du signal " *Start* " déclenche le calage de l'horloge de réception et la détection, puis l'identification des transitions du caractère transmis [BATT9101].

L'inconvénient est le petit nombre d'informations transmises par unité de temps. De fait, ce mode de transmission convient aux terminaux lents (jusqu'à 9.600 bit/s) fonctionnant en " mode caractère"². Il est surtout utilisé pour le cas de liaisons à bas débit [LCOU8201], [BIDA9201]. On trouve encore de nombreux terminaux asynchrones, les micro-ordinateurs emploient encore le plus souvent ce mode de transmission pour se connecter à travers les réseaux publics [BIDA9201].

Le C.C.I.T.T. a normalisé pour les modems un ensemble de débits pour la transmission asynchrone : 300 bit/s, 600 bit/s et 1.200 bit/s [PUJO8501].

5 - Commutation et signalisation

5.1 - Introduction

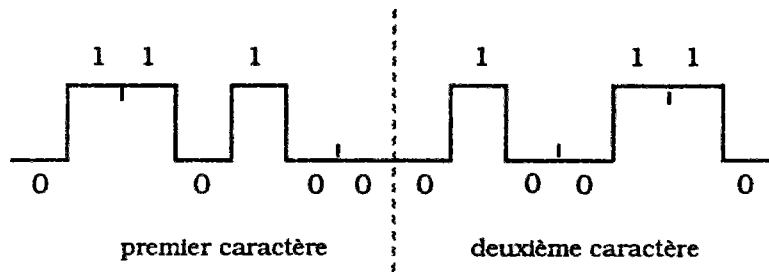
Nombre de solutions de télégestion observées dans cette étude, nombre de projets étudiés, ont été réalisés, ou pouvaient être envisagés, sur le support physique offert par le réseau téléphonique commuté. Si pour l'exploitant local, la différence entre ce type de support impliquant la commutation, et une liaison " fixe ", était claire, en revanche, lorsqu'il disait " avoir une ligne " pour réaliser telle ou telle télécommande, il n'était pas évident de savoir immédiatement s'il s'agissait d'un abonnement au R.T.C., ou d'une liaison spécialisée ou d'intérêt privé. Pour exposer ce que peut signifier la nature du support en terme de disponibilité, ce qu'est la " commutation " mérite d'être exposé brièvement.

En outre, des techniciens locaux ayant pris pour certaines applications l'option " liaison commutée ", ont pu se plaindre de voir leurs liaisons branchées sur des systèmes de commutation ne

¹ Voir Lexique " Trame "

² Voir Lexique " Mode caractère "

Transmission synchrone :



Transmission asynchrone :

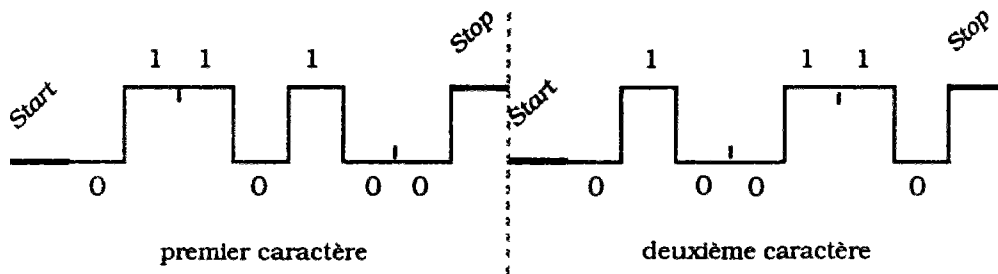


Fig. Ann.3.2.6 : Transmissions synchrone et asynchrone
(d'après [VUIT8501])

relevant pas de la dernière innovation. En effet, depuis les années soixante, trois types de systèmes automatiques se sont succédés mais les remplacements n'ont pas eu lieu intégralement à chaque fois dans tous les centraux. Pour des applications de régulation de trafic, une vitesse non optimale pour l'établissement des liaisons a pu être discriminante de ce genre de solutions. Nous présenterons ces différents types de systèmes de commutation développés par l'administration des télécommunications et qui peuvent coexister par endroits.

5.2 - Transmission, commutation, signalisation : complémentarité

Les solutions de transmission (modes et supports) nous l'avons vu ont pour but d'établir le maximum de voies de communication de bonne qualité entre des extrémités fixes. Les solutions de commutation sont elles en quelque sorte des " aiguillages " qui sont réalisés grâce aux " centres de commutation " dans lesquels une ligne - ou voie - entrante, doit, à la demande, pouvoir être mise en relation - provisoire - avec l'une quelconque des lignes ou voies sortantes parmi toutes celles qui sont desservies par le centre de commutation [LPAR8501].

L'usage s'est établi depuis longtemps de distinguer les problèmes de " transmission " des problèmes de " commutation " [LPAR8501]. Mais une telle distinction entre transmission et commutation n'a rien d'absolu. Les techniques de " signalisation " se trouvent nécessairement au point de rencontre des deux techniques précédentes. Des signaux sont produits par les terminaux lors de l'établissement ou de la rupture d'une liaison. Ils sont reçus et interprétés par les moyens de commutation qui réagissent en conséquence, mais, entre les différents centres de commutation, ces mêmes signaux doivent être convenablement véhiculés par les moyens de transmission [LPAR8501].

5.3 - La commutation

On rappellera que la commutation est la technique permettant l'établissement d'une liaison physique ou logique pour relier deux ou plusieurs appareils entre eux (voir Annexe 3.1 - La caractérisation des applications de télécommunications). Dans le cas du R.T.C., il ne s'agira que de la commutation de circuits.

Du point de vue de l'utilisateur, les commutateurs ont pour fonction d'aiguiller les communications dans la direction de l'abonné demandé [LCOU8201]. Du point de vue de l'exploitant de réseau, ils ont pour rôle de concentrer le trafic afin de rentabiliser les artères de transmission.

Les moyens de commutation - les commutateurs de circuits - sont mis en œuvre dans les centraux téléphoniques. Ces centraux furent d'abord manuels ; ils étaient exploités par des téléphonistes.

En 1891, le premier système électromécanique de commutation fut proposé par l'entrepreneur américain Almon B. Strowger. En France, le premier central automatique fut ouvert à Nice le 19 octobre 1913, il était équipé en système Strowger [CRCT9001]. Le premier central parisien fut lui ouvert en 1928 (avec le système Rotary) ; c'était le début de l'automatisation du réseau de Paris et de sa banlieue [CRCT9001]. Enfin, l'équipement des villes de province fut véritablement mis en œuvre à partir de 1930 (avec le système R 6) [LPAR8501].

Mais c'est au cours des trente dernières années que les commutateurs téléphoniques ont connu la transformation la plus rapide [BATT9101]. Constitués d'abord par des équipements assurant la commutation au moyen d'organes mécaniques se déplaçant dans l'espace (" commutation spatiale "), par des mouvements de rotation (système " Rotary "), puis par des contacts en " ligne - colonne " (système " Crossbar "), plus récemment, les commutateurs ont accru leur performances grâce à des programmes enregistrés de gestion [BATT9101]. En 1977, l'électronique s'est trouvée en mesure de prendre la relève de la mécanique pour assurer la commutation des circuits. Maintenant, des commutateurs " temporels " peuvent assurer les connexions nécessaires et gèrent les communications grâce aux facilités offertes par la numérisation des signaux et à la commutation des octets qui en sont issus [BATT9101].

Cependant, la nouvelle technologie n'a pas conduit à renouveler entièrement le parc des commutateurs du réseau téléphonique national. Ce dernier présente actuellement une hétérogénéité notoire, du fait à la fois de la rapide évolution de la technique, et de la longévité des équipements installés antérieurement.

Quoi qu'il en soit, on peut dire que les solutions d'avenir se situent très nettement dans le domaine de la commutation temporelle, tant sur le plan économique que sur le plan de la qualité de service - diminution du bruit¹ global de la liaison [BATT9101].

Nous ne traiterons ici que des systèmes de commutation actuellement utilisés dans le R.T.C. : les systèmes automatiques.

Nous venons de le voir, les systèmes automatiques peuvent, selon les moyens qu'ils mettent en œuvre, être classés en trois catégories : les systèmes à organes tournants, les systèmes crossbar et les systèmes électroniques [LPAR8501].

a - Les systèmes à organes tournants

Les systèmes à organes tournants utilisent des organes mécaniques à grand déplacement et à contacts glissants. Ces systèmes ne sont plus commandés par l'administration française depuis 1960 (système Rotary et système R 6) pour constituer des réseaux neufs, mais compte tenu de la longévité de ces équipements, on en trouvait encore en service dans certains centraux durant les années quatre-vingt [LPAR8501].

Le principe de base est le suivant ; un balais porte-contact sur lequel arrive une ligne entrante (celle de la personne qui appelle - le demandeur), se déplace devant un certain nombre de lignes constituant le champ de sélection. Une fois arrêté devant l'une des lignes de la direction désirée, le balais assure la connexion entre le côté demandeur et le côté demandé [LPAR8501]. L'analogie - même physique - avec un aiguillage est évidente.

Les systèmes à organes tournants sont capables, moyennant certaines précautions et opérations d'entretien, d'assurer une exploitation entièrement automatique dans les cadres tant urbain, que régional et national². Mais les mouvements mécaniques de grande amplitude entraînent, d'une part, des dérèglages, d'autre part, des vibrations qui peuvent nuire à la qualité des contacts glissants employés, tandis que les temps de recherche peuvent être assez longs [LPAR8501].

b - Les systèmes crossbar

Avec les systèmes "à barres croisées" (nom français qui leur est donné), les déplacements mécaniques sont réduits au minimum, ce qui permet d'assurer des sélections en un temps très réduit tout en évitant les vibrations et l'emploi de contacts glissants.

Le principe général est le suivant ; soit d'une part v lignes verticales, sur lesquelles les lignes entrantes arrivent - dont chacune est associée à une barre verticale actionnée par un électro-aimant. Soit d'autre part h lignes horizontales pouvant pivoter vers le haut ou le bas, et reliées aux lignes sortantes. L'une quelconque des v lignes verticales entrantes peut être reliée à l'une quelconque des h lignes horizontales sortantes. La connexion est établie par l'insertion d'une tige flexible - la tige d'embrayeur - sur la ligne horizontale ayant pivoté et par l'actionnement de la ligne verticale d'appel.

A partir de 1960, l'administration française a généralisé l'emploi de matériel fonctionnant sur ce principe (matériel CP 400 et matériel Pentaconta).

Bien que les systèmes électromécaniques et surtout le système crossbar aient donné satisfaction, dès lors que les moyens techniques existaient, il était naturel de s'efforcer d'utiliser l'électronique pour la constitution des nouveaux centraux téléphoniques [LPAR8501].

¹ Voir Lexique "Bruit"

² Liaison automatique Paris - Lyon ouverte en 1951.

c - Les systèmes électroniques

On pouvait espérer des systèmes électroniques de nouvelles facilités : augmentation de la rapidité d'acheminement des communications, réduction massive de l'encombrement des installations [LPAR8501].

Sans pour autant remettre en cause la structure générale des systèmes électromécaniques, des équipements électroniques ont été introduits dans les vieux centraux pour assurer certaines fonctions en raison de la capacité et de la souplesse de leurs mémoires (indicateurs d'acheminement et de taxation), de leur rapidité dans l'émission et la détection de signaux (signalisation), de la présentation plus facilement et plus directement utilisable de résultats de comptages (comme les observations sur le trafic) [LPAR8501].

En fait, les études sur les systèmes électroniques ont été menées dès les années soixante. Elles l'ont été selon deux orientations principales ; les systèmes " à commutation spatiale ", dans lesquels, comme dans les systèmes électromécaniques, chaque liaison établie de façon continue pendant toute la durée d'une communication, est matérialisée en permanence dans l'espace par un itinéraire déterminé (c'est l'analogie de l'aiguillage), et les systèmes " à commutation temporelle ", dans lesquels les différentes liaisons à assurer sont réparties dans le temps grâce à l'échantillonnage du courant vocal à une fréquence double de la fréquence vocale maximale (application du théorème de Fourier).

Selon le principe de la commutation temporelle, durant un cycle d'environ 125 μ s on pourra explorer successivement plusieurs lignes en émission pendant quelques microsecondes, et ainsi réaliser sur un seul support un système de communications multiples. Par exemple avec un cycle de 125 μ s de cycle et un temps d'échantillonnage du signal de 4 μ s, on peut réaliser de façon virtuelle environ 30 lignes sur le même support physique.

5.4 - La signalisation

La signalisation est l'ensemble des techniques employées pour la codification des messages. C'est aussi le nom donné à l'ensemble des signaux nécessaires à l'établissement de la communication.

En exploitation automatique, de nombreux signaux doivent être échangés entre les centraux (de départ, de transit, d'arrivée) acheminant une communication. Ces signaux étant émis soit dans le sens de la progression vers le " demandé " (signaux " en avant "), soit dans le sens contraire (signaux " en arrière "). Dans le cas de l'établissement d'une communication sur le réseau téléphonique commuté, ces signaux sont les suivants : signal de prise de circuit (en avant) ; signal d'invitation à numéroté (en arrière) ; signaux d'information numériques indiquant le central de destination et l'abonné demandé (en avant) ; signal de fin de sélection, " occupation " ou " demandé libre " (en arrière) ; signal de réponse du demandé (en arrière) commandant la connexion et les opérations de taxation ; signal de raccrochage du demandé (en arrière) ; signal de libération (en avant) [LPAR8501].

A ce jour, plusieurs modes de signalisation ont été développés. La méthode la plus ancienne est la signalisation par courant porteur alternatif à 50 Hz, qui fut employée pour les signaux d'appel et de fin en exploitation manuelle. Cette méthode n'est plus utilisée que sur des circuits inférieurs à 100 km.

Une autre méthode, née avec les systèmes à courant porteurs, est la signalisation " interbande ". Elle consiste à se servir de la fréquence de prémodulation de 8 kHz, utilisée dans les systèmes de transmission à " large bande¹ ". Ce procédé offre une très grande sécurité de fonctionnement, mais il n'est pas rapide pour la transmission des informations numériques. Par exemple, il ne permet pas de bénéficier de la rapidité de connexion qu'offre le système crossbar [LPAR8501].

La signalisation " multifréquence " Socotel², dont l'emploi a été généralisé sur le réseau national à partir de 1966, améliore la rapidité et la capacité des informations échangées entre tous les centraux, d'extrémité ou de transit. Dans ce type de signalisation - fonctionnant toujours avec le système crossbar -, tout en conservant le procédé de signalisation interbande pour les signaux de prise, de réponse,

¹ Voir Lexique " Large bande "

² Société qui réunissait France Télécom et les constructeurs de commutateurs. Intégrée dans Sotelec, la société réunissant France Télécom et tous les constructeurs d'équipements de télécommunications [DCAS9301].

de libération (signaux de ligne), tous les autres signaux sont échangés sous la forme de combinaisons de fréquence vocales [LPAR8501].

La signalisation " par canaux sémaphores " (ou " signalisation sémaphore ") mise au point pour les liaisons entre grands centraux - comme pour les liaisons internationales par exemple - repose sur l'utilisation de canaux spéciaux différents des voies de conversation, appelés " canaux sémaphores " [PUJO9201]. Ce réseau sémaphore utilisant des canaux spécifiques, indépendants des voies de communication [DCAS9301], peut être vu comme une extension du Réseau Numérique à Intégration de Services [PUJO9201]. Un exemple simple des possibilités de ce réseau peut être donné pour expliquer son mode de fonctionnement.

Lorsque l'abonné numérote, sa signalisation part sur le réseau sémaphore qui va véhiculer ces quelques octets de signalisation en un temps inférieur à 100 millisecondes jusqu'à l'appareil du correspondant. Si celui-ci est déjà en train de téléphoner, une signalisation repart vers l'émetteur et produit la tonalité d'occupation. Il n'y a pas eu d'utilisation des lignes du réseau téléphonique. Si l'appelé n'est pas en cours de communication, la signalisation déclenche la sonnerie. S'il se trouve que l'appelé ne répond pas, c'est une nouvelle signalisation qui, toujours acheminée par le réseau sémaphore arrête la sonnerie. Dans ce cas aussi, le réseau téléphonique n'a pas été utilisé. Enfin, si l'appelé décroche, une signalisation part en arrière et met en place un circuit qui avait été prévu par la commande initiale qui pendant son acheminement avait consulté les nœuds de commutation du réseau téléphonique pour être sûre de pouvoir les mettre en place si l'appel aboutissait. Au total, on pense que l'utilisation du réseau sémaphore devrait permettre un gain de 10 à 20 % dans l'utilisation de R.T.C. [PUJO9201].

La plupart des réseaux numériques à intégration de services qui se mettent en place, le font en installant un réseau sémaphore [PUJO9201]. Cependant, malgré ce développement, les procédés de signalisation interbande et multifréquence constituent pour plusieurs années encore l'ossature de la signalisation du réseau national [LPAR8501].

6 - Le modèle OSI

a - Une référence pour l'architecture des réseaux

Contrairement au domaine du téléphone où depuis longtemps des organismes internationaux ont œuvré pour que l'on puisse appeler n'importe quel abonné dans n'importe quel pays, dans le domaine de la transmission de données, faire communiquer des systèmes informatiques de marques différentes est souvent très difficile, en tout cas coûteux, quand il faut recourir à des dispositifs d'adaptation ou de conversion [BIDA9201].

Dans le mouvement de normalisation internationale initié vers la fin des années soixante-dix, « une étape importante a été franchie avec l'adoption du " modèle de référence OSI " » [BIDA9201]. Le modèle d'Interconnexion des Systèmes Ouverts (ISO en français) est « une étape historique [...] qui apporte une structuration des communications » [DCAS9301].

La normalisation apportée par ce modèle permet de définir le " minimum de consensus de vocabulaire " permettant de lever toute ambiguïté lorsqu'on décrit un protocole ou une fonction de transmission [BIDA9201].

Fixant avant tout une terminologie et non pas des règles sur la façon de faire fonctionner un système, le modèle OSI « est une modèle " abstrait " » [BIDA9201], il apporte « une approche conceptuelle et intégrée de la communication dans une structure hiérarchisée et il constitue une structuration des communications entre systèmes hétérogènes » [DCAS9301]. Il ne fait que fixer les règles formelles à respecter pour les échanges entre deux systèmes [BIDA9201]. « Il n'a [...] aucune force réglementaire [mais comme des organismes et des constructeurs de plus en plus nombreux le choisissent] comme base au moins conceptuelle, il est devenu le socle de référence pour tout système d'interconnexion. On ne peut parler réseaux sans parler OSI » [BIDA9201].

b - Les sept couches du modèle OSI

Le modèle, comme les différentes architectures “ privées ” qui avaient été mises au point avant son adoption, est organisé en couches¹. L'intérêt des couches est qu'elles respectent un “ principe d'indépendance ”. Une modification ou un changement de technologie affectant une fonction du système de communication ne doit pas affecter l'ensemble de l'édifice constitué par l'empilement des couches [BIDA9201]. Par exemple, deux systèmes de communications différents mais conformes tous deux au modèle OSI, peuvent communiquer sans que l'on se préoccupe du type de réseau qu'empruntera la communication : public, privé, local ou distant [BIDA9201].

Les protocoles définis dans le modèle OSI correspondent à une série de conditions indispensables pour que la transmission ait bien lieu. C'est conditions s'enchaînent comme suit [BIDA9201] :

- 1: il faut que les deux systèmes de communication en présence soient physiquement connectés, donc qu'un canal de communication existe entre eux ;
- 2: il faut que les systèmes soient en mesure de générer des données sous une forme cohérente et logiquement déterminée ;
- 3: il faut que les systèmes parviennent à se mettre en relation, qu'ils “ trouvent ” un chemin ;
- 4: il faut qu'ils puissent se reconnaître mutuellement ;
- 5: il faut qu'ils puissent mener un dialogue, échanger, selon une séquence logique admise par eux deux ;
- 6: il faut que chacun d'eux soit en mesure de présenter des informations comprises par l'autre (vocabulaire et grammaires communs) ;
- 7: il faut qu'en plus de cette grammaire et de ce vocabulaire communs, ils disposent de références communes (sortes de références “ culturelles ”).

Sous ces sept conditions, la communication pourra avoir lieu ; nous venons de définir les fonctions à remplir par les différentes couches du modèle OSI.

Les couches sont classées par ordre d'abstraction, en partant du niveau “ physique² ” (le canal), vers les niveaux de plus en plus “ logiques³ ” [BIDA9201].

Couche 1, Physique:

elle comporte tout ce qui concerne l'établissement physique de la liaison : caractéristiques mécaniques, électriques et fonctionnelles (les signaux). Elle n'est responsable que de faire passer correctement un train de bits sur le support. Cette couche relève essentiellement des compétences de l'ingénieur électronicien ;

Couche 2, Liaison:

ne considérant plus la transmission comme un signal électrique mais comme un train organisé de données, elle est responsable de son transfert sans erreur entre deux éléments du réseau directement connectés. C'est le domaine de la détection des erreurs, de la correction et de la ré-émission ;

Couche 3, Réseau:

elle est responsable de l'acheminement des informations au travers du réseau, c'est à dire qu'elle gère les échanges entre les équipements utilisateurs (les nœuds). Elle est inséparable de la notion de routage ;

Couche 4, Transport:

elle est responsable de l'établissement d'une communication “ de bout en bout ”, ce qui implique qu'elle gère la reconnaissance mutuelle des extrémités. Elle assure par

¹ Voir Lexique “ Couche ”

² Voir Lexique “ Physique ”

³ Voir Lexique “ Logique ”

exemple la fonction de multiplexage et de démultiplexage pour que la communication aboutisse ;

Couche 5, Session:

elle est responsable de l'organisation des échanges et définit la structure du dialogue. Elle traite donc surtout de la synchronisation et du séquençement des échanges entre les extrémités ;

Couche 6, Présentation:

elle définit la présentation des informations échangées en fonction d'une syntaxe et d'un vocabulaire effectivement commun à l'émetteur et au récepteur. Elle s'occupe de la compatibilité des codes (ASCII, EBCDIC¹), de la compression ou chiffrement² des données ;

Couche 7, Application:

elle définit des mécanismes communs aux deux processus utilisateurs, mécanismes qui sont suffisamment courants pour ne pas avoir à être laissés aux utilisateurs. Elle contient des mécanismes comme le transfert de fichiers, le transfert de messages, ou le " terminal virtuel " pour convertir des formats de terminaux différents. La couche 7 ne contient pas les " applications " de l'utilisateur³.

c - La communication dans le modèle OSI

Lors d'un échange entre deux systèmes d'extrémité en communication, la communication traverse les couches du premier système en descendant (de la couche 7 à la couche 1). Elle emprunte ensuite un support de liaison (couche 1) jusqu'à un nœud du réseau. Ce nœud est constitué des seules premières couches du modèle (couches dites aussi " de transport " : couches 1 à 4). Du nœud, la communication reprend un support de liaison (couche 1) jusqu'au système récepteur dont elle remonte les couches jusqu'à l'application correspondant au service mis en œuvre [DCAS9301] (voir figure Ann. 3.2.7).

¹ Voir Lexique " Code EBCDIC "

² Voir Lexique " Chiffrement "

³ Le mot " application " n'a pas ici le sens qu'on lui donne généralement en informatique. La couche 7 ne contient que quelques processus et règles fréquemment nécessaires pour faciliter le travail communicant des applications informatiques [BIDA9201]. Voir Lexique " Application ".

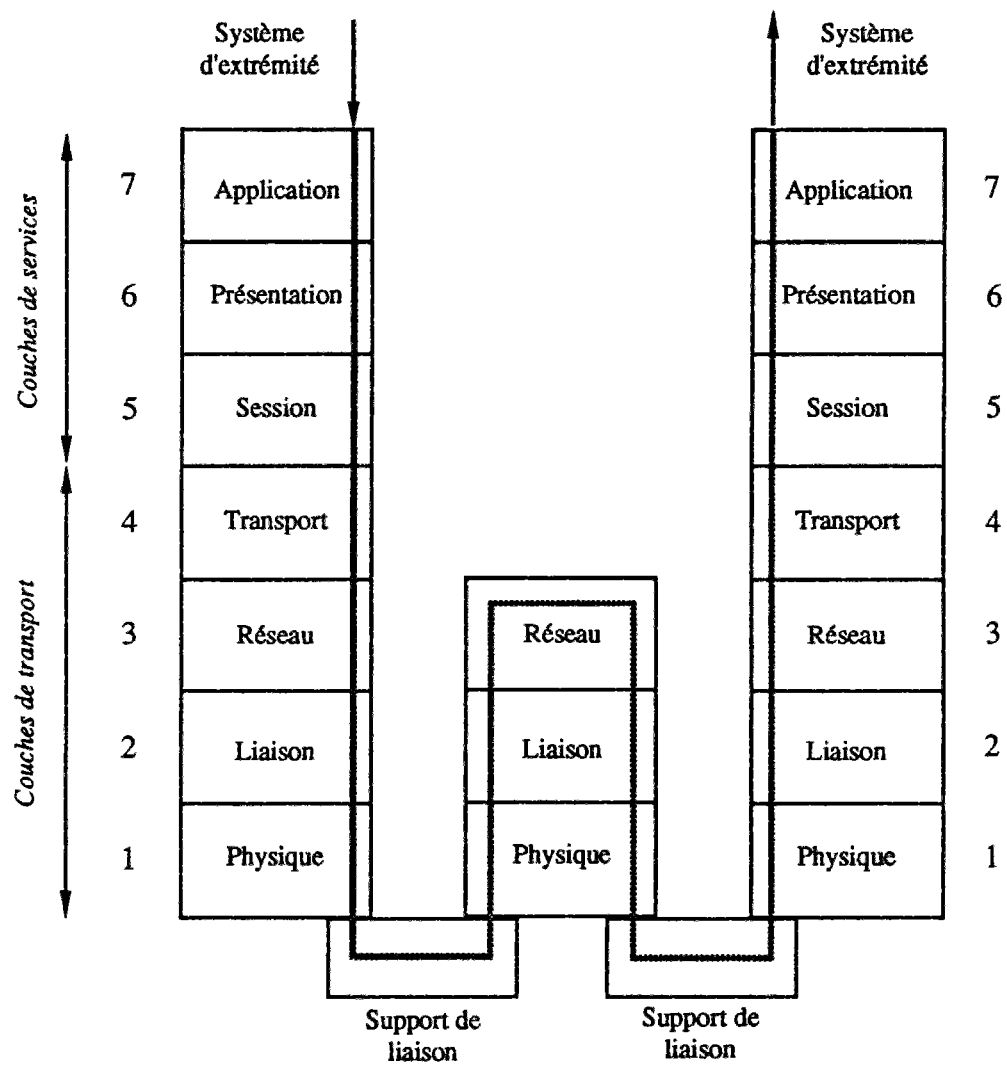


Fig. Ann. 3.2.7 : Le modèle OSI - Echange entre deux systèmes
(d'après [DCAS9301])

Annexe 3.3

Bulletin des lois N° 495 du 2 mai 1837

BULLETIN DES LOIS. N° 495.

N° 6801 -- *Loi sur les Lignes télégraphiques.*
Au palais des Tuileries, le 2 Mai 1837.

LOUIS-PHILIPPE, ROI DES FRANÇAIS, à tous présents et à venir, **SALUT.**

Nous avons proposé, les Chambres ont adopté, **NOUS AVONS ORDONNE et ORDONNONS** ce qui suit :

ARTICLE UNIQUE.

Quiconque transmettra, sans autorisation, des signaux d'un lieu à un autre, soit à l'aide de machines télégraphiques, soit par tout autre moyen, sera puni d'un emprisonnement d'un mois à un an, et d'une amende de mille à dix mille francs.

L'article 463 du Code pénal est applicable aux dispositions de la présente loi.

Le tribunal ordonnera la destruction des postes, des machines ou moyens de transmission.

La présente loi, discutée, délibérée et adoptée par la Chambre des Pairs et par celle des Députés, et sanctionnée par nous ce jourd'hui, sera exécutée comme loi de l'Etat.

DONNONS EN MANDEMENT à nos Cours et Tribunaux, Préfets, Corps administratifs, et tous autres, que les présentes ils gardent et maintiennent, fassent garder, observer et maintenir, et, pour les rendre plus notoires à tous, ils les fassent publier et enregistrer partout où besoin sera ; et, afin que ce soit chose ferme et stable à toujours, nous y avons fait mettre notre sceau.

Fait au palais des Tuileries, le 2^e jour du mois de Mai, l'an 1837.

Vu et scellé du grand sceau :
*Le Garde des sceaux de France,
Ministre Secrétaire d'état au dé-
partement de la justice et des
cultes*

Signé BARTHE.

Signé LOUIS-PHILIPPE

Par le Roi :

*Le Pair de France Ministre Secré-
taire d'état au département de l'in-
térieur*

Signé MONTALIVET.

Fac simulé :

BULLETIN DES LOIS DU ROYAUME DE FRANCE
IXème série, tome quatorzième - A Paris, de l'imprimerie Royale,
août 1837 (in [GEOR9201]).

Annexe 3.4

La “ disparition ” des lignes d'intérêt privé

Sommaire

1 - Introduction

2 - Avant le 29 décembre 1990

3 - Après le 29 décembre 1990

1 - Introduction

Les lignes d'intérêt privé, comme les liaisons spécialisées, supports de transmission de même nature, ont joué un rôle important dans le développement de la télégestion des réseaux techniques urbains. Avec le RTC, elles en constituent le principal support. Si la réglementation des liaisons spécialisées, obtenues elles grâce à un contrat de location avec l'opérateur public ne semblait pas devoir être bouleversée par la nouvelle loi, en revanche, les techniciens locaux attendaient de connaître le sort de leurs " liaisons fixes ".

En effet, si l'on excluait toute tentative d'ouverture du réseau partagé à des utilisateurs extérieurs à la collectivité locale, si l'on excluait toute optique commerciale et si l'on ne cherchait qu'à utiliser des supports de transmission filaires, la constitution du réseau pouvait être envisagée exclusivement à partir des lignes et câbles déjà utilisés pour la télégestion et propriétés de la commune.

Or, on aura constaté que le terme " ligne d'intérêt privé " a tout bonnement disparu de la loi du 29 décembre 1990. Ce type de " service " n'a lui bien sûr pas disparu, le terme a simplement été remplacé dans le nouveau texte par " réseau indépendant " et " réseau interne ". A quelques ajustements techniques et juridiques près, le sens recouvert il y a peu par le premier terme est aujourd'hui entièrement recouvert par les nouvelles appellations. Pour beaucoup, la mue des anciennes lignes d'intérêt privé en nouveaux réseaux " internes " ou " indépendants " est passée inaperçue.

En fait, ceci n'est qu'à demi faux. Les ex-lignes d'intérêt privé se sont trouvées en marge de l'objectif de la loi. Cette dernière ne régissant que les services fournis au public et établissant que tous les autres étaient libres¹, seuls les supports des lignes d'intérêt privé² devaient éventuellement recevoir une autorisation administrative. Mise à part cette condition, le propriétaire avait toute « latitude pour créer des réseaux " internes " et des réseaux " indépendants " » [GEOR9201].

2 - Avant le 29 décembre 1990

Par " ligne d'intérêt privé ", on entendait une installation construite intégralement par le permissionnaire³, au moyen d'un support de transmission établi entre deux installations lui appartenant exclusivement [BOPT9001]*. Le permissionnaire devait en assurer la maintenance. Elle devait être

¹ Ainsi par exemple, le service téléphonique sur liaison spécialisée entre deux établissements d'une même entreprise est hors du champ de la réglementation. De même que la seule connexion au réseau public de réseaux indépendants ou de liaisons louées ne suffit pas à elle seule à constituer une fourniture de service public et à rentrer dans le cadre de la réglementation. Deux établissements d'une même société peuvent utiliser à un moment donné le réseau commuté pour communiquer entre eux [GEOR9201].

² Bien que cela ne soit pas très rigoureux, nous nous permettons ici d'utiliser encore " ligne d'intérêt privé ". En effet, par la force des habitudes, les usages évoluent moins vite que les réglementations et ce terme reste donc encore très utilisé parmi les techniciens et les propriétaires de ces lignes de transmission installées avant 1991 - propriétaires qui sont encore bien sûr les plus nombreux aujourd'hui. C'est de plus une façon de souligner la substitution qui s'est opérée.

³ La personne qui demandait à l'administration la permission de la construire.

construite sans que le support de transmission emprunte, en totalité ou en partie, l'infrastructure constitutive du réseau général de l'administration. Elle devait donc fonctionner sans connexion aucune avec le réseau public [BOPT9001]*. Les installations terminales devaient être de type agréé par l'administration. Enfin, une ligne d'intérêt privé ne devait apporter aucune perturbation directe ou indirecte aux lignes du réseau général.

Dans l'instruction du 15 février 1990 du Bulletin officiel des PTT [BOPT9001]*, il est stipulé qu'« aucun usager, quelle que soit sa qualité, n'est en droit de solliciter [sous entendu bien évidemment à l'opérateur national] une ligne d'intérêt privé, mais ne peut que [lui] demander une liaison spécialisée conformément aux dispositions de l'article D. 368 du code des postes et » (voir « Article D. 368 du code des P. & T. »).

Article D. 368 du code des P. & T. :

(Décret n° 67-896 du 6 octobre 1967).

« Des liaisons de télécommunications peuvent être mises à la disposition des usagers. Ces liaisons se subdivisent en deux catégories :

- les liaisons spécialisées ;
- les lignes d'intérêt privé.

Une ligne d'intérêt privé n'est accordée que dans le cas où la liaison demandée par l'usager ne peut être assurée par la mise à sa disposition d'une liaison spécialisée.

Il appartient à l'administration des postes et télécommunications de déterminer de quelle manière satisfaction peut être donnée au demandeur, eu égard à l'intérêt général. »

in : Livre II - Les services de télécommunications ; Titre 1er - Dispositions générales ; Chapitre V - Services particuliers des télécommunications ; Section I - Dispositions générales.

Plus loin, se référant à l'article précédent, l'article D. 386 stipule les conditions qui doivent guider la constitution d'une telle installation (voir « Article D. 386 du code des P. & T. »).

Article D. 386 du code des P. & T. :

(Décret n° 84-313 du 26 avril 1984, art. 2).

« Une ligne d'intérêt privé ne peut être autorisée qu'à titre exceptionnel et révocable par l'administration des P.T.T. dans les conditions indiquées à l'article D. 368.

Elle est constituée par une voie de communication établie et entretenue par le permissionnaire sans que le support de transmission emprunte en totalité ou en partie l'infrastructure constitutive du réseau général de l'administration des P.T.T..

Elle doit fonctionner sans aucune connexion avec le réseau public.

Elle ne peut relier que deux installations terminales appartenant toutes deux au seul permissionnaire. »

in : Livre II - Les services de télécommunications ; Titre 1er - Dispositions générales ; Chapitre V - Services particuliers des télécommunications ; Section III - Lignes d'intérêt privé ; 1 - Lignes permanentes.

Enfin, l'article D. 427 s'intéressait à régler les question d'ordre financier pouvant se poser entre le permissionnaire et les propriétaires des terrains traversés (voir « Article D. 427 du codes des P. & T. »).

Article D. 427 du code des P. & T. :

(Décret n° 84-313 du 26 avril 1984, art. 2).

« L'établissement de toutes lignes d'intérêt privé demeure à la charge exclusive des permissionnaires respectifs et reste subordonné aux autorisations locales ou particulières nécessaires pour la traversée des voies publiques ou des propriétés privées.

Ces autorisations sont obtenues par les soins des permissionnaires dès lors que les lignes d'intérêt privé ont été dûment autorisées par l'administration des P.T.T..

En conséquence, sont à la charge exclusive du permissionnaire :

- les redevances dues aux communes pour occupation de leurs égoûts ;
- les indemnités réclamées par les propriétaires intéressés pour préjudice résultant des travaux d'établissement ou d'entretien des lignes ;
- les frais pouvant résulter de déplacement des lignes par suite de clôture, réparation, surélévation, etc., effectuées par des propriétaires en vertu de l'article L. 49 de code des postes et télécommunications. »

in : Livre II - Les services de télécommunications ; Titre II - Etablissement et entretien des lignes et des installations de télécommunication ; Chapitre 1er - Etablissement de lignes ; Section III - Lignes de télécommunications étrangères au réseau de l'Etat, dites « lignes d'intérêt privé ».

En résumé, certaines lignes d'intérêt privé pouvaient être installées, sans autorisation préalable de l'administration, dans toute parcelle privative, à condition qu'elles n'empruntent à aucun moment le domaine public - et donc *a fortiori* qu'elles puissent être connectées au réseau public [CERG8703]. D'autres lignes d'intérêt privé, qui elles empruntaient le domaine public, étaient soumises à l'autorisation de l'administration. Lorsqu'elles étaient autorisées, ces lignes ne pouvaient en aucun cas être connectées avec le réseau public et ne pouvaient être utilisées que par le seul permissionnaire. Elles donnaient en outre lieu au paiement d'une redevance mensuelle [CERG8703].

Du ministre à la C.N.C.L.

Dès lors qu'elles empruntaient le domaine public, en vertu des articles L. 33 et L. 34 du code des postes et télécommunications (voir « Article L. 34 du codes des P. & T. »), jusqu'à la loi du 30 septembre 1986 relative à la liberté de communication, l'établissement des lignes d'intérêt privé a été soumis aux conditions de l'ancien droit, c'est à dire à l'autorisation exclusive du ministre chargé des postes et télécommunications [CERG8703].

Article L. 34 du code des P. & T. :

« L'établissement des liaisons de télécommunications fonctionnant en dehors du réseau de l'Etat est subordonné à l'autorisation préalable visée ci-dessus [Art. L. 33], même quand cet établissement est obligatoirement imposé par l'autorité publique pour l'exploitation d'une entreprise quelconque, quel que soit l'objet en vue duquel ces liaisons ont été établies ou la nature des communications échangées.»

in : Livre II - Le service des télécommunications ; Titre 1er - Dispositions générales ; Chapitre 1er - Le monopole des télécommunications.

Après la promulgation de la loi n° 86-1067, l'établissement des lignes d'intérêt privé est resté soumis à autorisation, mais cette fois, délivrée par la C.N.C.L. En vertu de l'article 10-1° de la loi (voir « Article 10 de la loi n° 86-1067 »), la Commission Nationale de la Communication et des Libertés pouvait délivrer les autorisations prévues par les articles L. 33 et L. 34 du code des postes et télécommunications pour l'établissement et l'utilisation de toutes les liaisons et installations de télécommunications, à l'exception de celles de l'Etat. » [CERG8703].

Article 10 de la loi n° 86-1067 :

« Art. 10. - La Commission nationale de la communication et des libertés autorise :

1° L'établissement et l'utilisation des installations de télécommunications autres que celles de l'Etat :

- pour l'usage privé des demandeurs, en application des articles L. 34 et L. 89 du code des postes et télécommunications ;

- pour la diffusion des services mentionnés à l'article 25 de la présente loi ;

2° L'exploitation des installations mentionnées à l'article 34 de la présente loi. »

L'article L. 89 du code des P. et T. (*Loi n° 69-1038 du 20 novembre 1969*), relatif aux services radio-électriques, stipule que « l'utilisation des stations radio-électriques privées de toute nature servant à assurer l'émission, la réception ou, à la fois, l'émission et la réception de signaux et de correspondances est subordonnée à une autorisation administrative. Toutefois, est autorisée de plein droit l'utilisation de stations exclusivement composées d'appareils de faible puissance et de faible portée appartenant à des catégories déterminées par arrêté interministériel ... » (*in* . *Livre II - Le service des télécommunications ; Titre VI - Services radioélectriques ; Chapitre 1er - Dispositions générales.*).

Quant à l'article 25 de la loi n° 86-1067, il est relatif à « l'usage des fréquences pour la diffusion de services de communication audiovisuelle par voie hertzienne terrestre ». Il ne nous concerne pas ici.

Enfin, l'article 34 de la loi n° 86-1067 était relatif aux « communes ou groupements de communes établissant ou autorisant l'établissement sur leur territoire des réseaux distribuant par câble des services de radiodiffusion sonore et de télévision ». Il ne nous concerne pas non plus ici.

En pratique, étaient donc soumises à autorisation, les stations radioélectriques privées et les lignes d'intérêt privé, ces dernières pouvant être définies simplement comme des « lignes non connectées au réseau général des télécommunications, et reliant les installations d'une même personne » [TRUC8901].

De la C.N.C.L. au C.S.A.

Les compétences dévolues à la C.N.C.L. ayant été transférées au C.S.A. par la loi n° 89-25 du 17 janvier 1989, c'est ce dernier qui fût par la suite chargé de délivrer les autorisations pour l'établissement des lignes d'intérêt privé. Le texte de 1989 prévoyait que cette situation n'était que transitoire et que cette fonction de régulation devrait réintégrer le ministère des P. et T. au plus tard le 31 mars 1990. Malgré un retard de quelques mois, c'est chose faite depuis le 29 décembre 1990. Le nouveau texte a au passage revu la terminologie employée.

3 - Après le 29 décembre 1990

Du C.S.A. au ministre

Dans les dispositions modifiant le code des P. et T. - ou y apportant des précisions devenues nécessaires -, la loi du 29 décembre 1990 définit dans son article 2 - en complément de la définition des télécommunications trop large pour être opérationnelle (voir « Article L. 32 du code des P. & T.) - ce qu'est un " réseau indépendant " (*Titre 1^{er} ; Art. 2 ; Chapitre 1^{er}*) (voir le nouvel « Article L. 32-4° du code des P. & T. ») [GEOR9201].

Article L. 32-4° du code des P. & T. :

« On entend par réseau indépendant un réseau de télécommunication réservé à un usage privé ou partagé.

Un réseau indépendant est appelé :

- à usage privé, lorsqu'il est réservé à la personne physique ou morale qui l'établit ;
- à usage partagé, lorsqu'il est réservé à l'usage de plusieurs personnes physiques ou morales constituées en un ou plusieurs groupes fermés d'utilisateurs, en vue d'échanger des communications internes au sein d'un même groupe. »

La loi n° 90-1170 définit ensuite, toujours dans son article 2 (*Titre 1^{er} ; Art. 2 ; Chapitre 1^{er}*), ce qu'est un " réseau interne " (voir le nouvel « Article L. 32-5° du code des P. & T. ») [GEOR9201].

Art. L. 32-5° du code des P. & T. :

« On entend par réseau interne un réseau indépendant entièrement établi sur une même propriété, sans emprunter ni le domaine public - y compris hertzien -, ni une propriété tierce. »

Les lignes d'intérêt privé n'empruntant à aucun moment le domaine public sont devenues des " réseaux internes ". Celles empruntant au moins en partie le domaine public correspondent aujourd'hui aux " réseaux indépendants ".

L'article 4 de la loi (*Titre 1^{er} ; Art. 4 ; Section 1*) dresse la liste des réseaux qu'il est possible d'établir librement, c'est à dire des réseaux ne devant pas faire l'objet d'une autorisation de l'administration des P. et T.. Parmi ceux-ci figurent les réseaux internes et certains réseaux indépendants, ainsi que certaines installations radio-électriques (voir le nouvel « Article L. 33-3 du code des P. & T. ») [GEOR9201].

Article L. 33-3 du code des P. & T. :

« Sous réserve de conformité des installations radioélectriques et, le cas échéant, des équipements terminaux aux dispositions de l'article L. 34-9, peuvent être établis librement :

1°) Les réseaux internes ;

2°) Les réseaux indépendants autres que radioélectriques, dont les points de terminaison sont distants de moins de 300 mètres et dont les liaisons ont une capacité inférieure à un seuil fixé par arrêté du ministre chargé des télécommunications ;

3°) Les installations radioélectriques exclusivement composées d'appareils de faible puissance et de faible portée, dont les catégories sont déterminées par arrêté conjoint des ministres chargés de la défense, de l'intérieur et des télécommunications.

Le ministre chargé des télécommunications détermine les conditions techniques d'exploitation des réseaux et installations visées au 2° et 3° ci-dessus. »

Les réseaux qui peuvent être établis sans formalité administrative préalable sont [GEOR9201]

:

- les réseaux internes :

Ce sont des réseaux indépendants entièrement établis sur une même propriété, qui n'utilisent pas de fréquences¹ et qui n'empruntent ni le domaine public, ni une propriété tierce (voir la définition du réseau interne selon l'Art. L. 32-5° du code des P. & T.).

Un réseau compris dans un même ensemble immobilier, constitué de propriétés distinctes ou traversé par une voie publique n'est pas non plus un réseau interne ; il s'agit d'un réseau indépendant qui peut être partagé entre divers propriétaires ou occupants.

- les réseaux filaires de petite taille :

Entrent dans cette catégorie les réseaux qui répondent à deux conditions cumulatives :

- distance entre les deux points les plus éloignés inférieure à 300 mètres.
- capacité maximale des liaisons inférieure à 2,1 Mégabits/seconde (arrêté du 27 mars 1991), c'est à dire environ 30 voies téléphoniques.

- les appareils radioélectriques de faible puissance et faible portée :

Les catégories d'appareils de ce type², qui étaient déjà installés librement (arrêté interministériel du 9 janvier 1984) devaient être précisées par un arrêté des ministres chargés de la défense, de l'intérieur et des télécommunications.

Enfin, dans son article 4 la nouvelle loi précise aussi que les réseaux indépendants autres que ceux visés à l'article L. 33-3 doivent faire l'objet d'une autorisation donnée par le ministre chargé des postes et des télécommunications (voir le nouvel « Article L. 33-2 du code des P. & T. ») [GEOR9201].

¹ Les réseaux qui utilisent des fréquences radioélectriques ne peuvent pas être traités comme des réseaux internes [GEOR9201].

² Par exemple : microphones (PAR < 1 milliWatt) ; télécommande, télémesure, téléalarme (PAR < 10 milliWatts) ; radiolocalisation ; détection antivol ; téléphones sans cordon agréés [GEOR9201].

Article L. 33-2 du code des P. & T. :

« L'établissement des réseaux indépendants, autres que ceux visés à l'article L. 33-3, est autorisé par le ministre chargé des télécommunications.

Le ministre précise par arrêté les conditions dans lesquelles les réseaux indépendants et les réseaux mentionnés au 1° de l'article L. 33 peuvent, à titre exceptionnel, et sans permettre l'échange de communications entre personnes autres que celles auxquelles l'usage est réservé, être connectés à un réseau ouvert au public. »

Annexe 4.1

La solution Transveil

Sommaire

- 1 - Une solution pour la télégestion ?**
- 2 - L'architecture générale de Transveil**
- 3 - Les avantages de Transveil**
- 4 - Les partenariats Transveil**

1 - Une solution pour la télégestion ?

Le service Transveil est proposé par France Télécom comme « un service de transmission de données au service de la télé-action » [FTTR9101]*. La télé-action est pour l'opérateur public un terme générique regroupant trois grands secteurs : la télésurveillance, le télépaiement et la télégestion (cette dernière appelée aussi " gestion technique centralisée " - GTC). S'il est admis à France Télécom que pour mettre en œuvre ces télé-actions, le réseau téléphonique commuté - RTC - et les liaisons spécialisées - LS - ont pu souvent être " judicieusement " exploités, en revanche, on estime qu'ils n'ont pas été conçus en vue de ce type d'utilisation.

Premier postulat

L'offre de service Transveil repose sur un premier postulat ; celui-ci est que « les différentes tâches de la télé-action sont généralement accomplies par des prestataires de services » [FTTR9101]*. On trouverait donc généralement trois parties en présence :

- celle à laquelle la télé-action bénéficie (le " client ") ;
- celle qui assure cette télé-action (le prestataire de services) ;
- celle qui offre le support de télé-action (le " loueur " , en l'occurrence France Télécom).

Le premier constat que l'on peut faire est que ce postulat est loin d'être évident pour les services techniques locaux. Ceux-ci cumulent généralement les deux premiers rôles, parfois même les trois avec des lignes d'intérêt privé - LIP.

Second postulat

Le second postulat sur lequel se base cette offre est que « les différentes applications fonctionnent, du côté du " client " , avec des débits de transmissions de données faibles, [...] inférieurs à ceux que le RTC peut procurer ».

Cet argument a un sens pour le loueur, qui cherche à rentabiliser la capacité de ses diverses infrastructures (voir Annexe 3.1 - La caractérisation des applications de télécommunications). Mais il n'en a pas pour un client s'il ne se traduit pas par un intérêt économique. Le client pourra considérer qu'avec le RTC il dispose d'un support lui permettant plus d'évolution en débit.

2 - L'architecture générale de Transveil

a - Principe

La structure du système Transveil ressemble à celle du système Télétel. Comme dans ce dernier, la formule de la mise en relation du RTC (pour la commutation de circuits) avec le réseau Transpac (pour la commutation de paquets) a été retenue. En revanche, ici, « le besoin d'ouverture sur

un grand nombre de serveurs n'est pas une priorité [:] le type de communication [en télé-action] correspond à une relation point à point entre le client et son prestataire » [FTTR9101]*.

Si l'on doit finalement reconstituer une liaison point à point virtuelle, on pourra se demander à quoi bon se servir de réseaux commutés.

D'une part parce qu'il est plus intéressant pour le loueur de concentrer le trafic sur des infrastructures existantes.

D'autre part, parce que pour les clients qui ont des sites distants à mettre en relation, déployer un réseau spécifique risquerait de coûter très cher. En outre il faudrait y être autorisé (réglementation des réseaux indépendants). Dans le cas du télépaiement et de la télésurveillance, les sites peuvent effectivement être très éloignés. En revanche pour la télégestion ceci est beaucoup moins vrai.

Le " loueur " France Télécom peut donc proposer aux clients dotés de sites distants de se raccorder à son infrastructure la plus " ubiquiste " - le RTC - qui est aussi la plus " rustique " et qui est encore loin d'être saturée.

b - Fonctionnement du service

Pour tirer parti du support filaire du RTC dans le cadre des applications de télé-action, sans empêcher l'écoulement simultané d'une conversation téléphonique (ne pas substituer des trafics de natures différentes générés par le client mais les additionner) deux voies de transmissions à double sens doivent être superposées sur Transveil : une pour le téléphone, une pour la télé-action.

A cette fin, du côté du client, l'extrémité de la ligne est équipée d'un coupleur (le coupleur de l'abonné) qui réalise, dans le sens de l'émission, un multiplexage de fréquence. Les signaux de télé-action sont modulés à une fréquence porteuse " supraphonique ", centrée sur 55 kHz (52,3 - 57,6 kHz), sans chevauchement avec la bande 300 - 12.000 Hz utilisée en téléphonie.

A la réception, ce coupleur, par " filtrage " assure la séparation des deux voies et oriente les signaux vers les terminaux qui leur correspondent.

Outre plusieurs postes téléphoniques, le coupleur permet le raccordement d'un modem destiné aux terminaux de télé-action. En effet, les signaux numériques de l'unité de télé-action doivent être convertis en signaux analogiques à 55 kHz pour transiter sur le support RTC.

Transveil autorise un débit de 1.200 bit/s sur la ligne de l'abonné [FTTR9101]*.

Le support commun - la paire métallique locale - abouti dans le central de rattachement de France Télécom. Là, un second coupleur, public celui-ci, est relié d'une part au commutateur téléphonique pour l'acheminement des signaux téléphoniques sur le RTC, d'autre part au concentrateur Transveil qui joue le rôle d'interface avec le réseau Transpac. Le coupleur public assure dans le sens de l'émission la répartition des signaux entre les deux réseaux. A l'inverse, il peut assembler de signaux lui arrivant simultanément pour les expédier vers le coupleur de l'abonné. Le concentrateur Transveil joue vis-à-vis du système le même rôle que les P.A.V. dans le système Télétel (voir Annexe 3.1 - La caractérisation des applications de télécommunications).

Le concentrateur permet l'accès au réseau Transpac selon le protocole X 25, à 4.800 bit/s.

Les liaisons avec les centres serveurs des prestataires de services se font à 9.600 bit/s. Entre le concentrateur et la station centrale du prestataire, Transpac dispose d'un mode d'acheminement qui permet de faire varier l'itinéraire emprunté par les paquets de données. Ce mode d'acheminement est utilisé lorsque la charge du réseau est trop importante par endroits, ou en cas de défaillance d'une artère du réseau ou d'un module de commutation [FTTR9101]*.

3 - Les avantages de Transveil

La fonction de comutation du RTC n'étant pas utilisée par Transveil, on peut considérer que du terminal de télé-action installé chez le client, jusqu'à la station centrale du prestataire, une certaine

continuité de la ligne est établie, autorisant un échange permanent [FTTR9101]*. Cependant, la taille des messages transmissibles était encore limitée en juillet 1991 à 24 octets.

On ne peut s'empêcher de rapporter cette taille aux messages des services techniques de la Ville de Besaçon, tous supérieurs à 50 octets qui devaient être échangés grâce à la solution Transveil (voir Chapitre 4). Certains messages allaient pour la gestion des chaufferies jusqu'à 135.000 octets (un tous les trois jours) [BESA9001]*.

Il est estimé par ailleurs que « le niveau général de qualité des lignes est suffisant pour raccorder des terminaux de télé-action implantés dans des sites distants d'une dizaine de kilomètres du concentrateur » [FTTR9101]*. Cette distance est certes inférieure à celle à laquelle on aurait pu s'attendre compte tenu du recours à des réseaux aussi étendus que le RTC et Transpac, cependant, concernant la télégestion, l'échelle spatiale semble tout à fait adéquate. En outre existerait la possibilité d'accroître cette distance grâce à la connection de plusieurs concentrateurs au réseau Transpac.

Contrairement aux équipements collectifs tels que les commutateurs et les circuits dont les défaillances sont forcément immédiatement détectées, la ligne reliant le terminal du client au central de rattachement présente un caractère " individuel " qui peut la rendre particulièrement vulnérable. Ce peut être le " maillon faible " de l'application de télé-action, endroit privilégié de coupure ou de piratage de ligne pour leurrer les centrales de télésurveillance par exemple [FTTR9101]*.

Pour parer à cet inconvénient, Transveil induit une procédure régulière de test de la ligne allant du concentrateur jusqu'au terminal de l'abonné. La fréquence de ce test est de l'ordre de la seconde et elle permet de détecter si la défaillance provient de la ligne ou du terminal.

Si de telles précautions sont utiles pour éviter les fraudes au télépaiement, ou empêcher de tromper les systèmes de télésurveillance, on voit mal les motivations qui pourraient pousser à pirater les liaisons de télégestion locales.

Les services techniques effectuent certes des tests de lignes, mais avec une fréquence bien moindre. Les liaisons utilisées avec une fréquence de l'ordre de la minute n'ont pas besoin d'être testées ; toute anomalie apparaîtra rapidement. Les tests portent plutôt sur des liaisons utilisées seulement quelques fois par jour, voire une seule. Le test est effectué seulement quelques temps avant que l'application de télégestion soit activée de sorte à avoir le temps de mettre en œuvre une solution de secours si besoin était. Concernant les liaisons, l'objectif est essentiellement de vérifier si elles n'auraient pas été endommagées lors d'interventions sur la voirie ou sur les réseaux enterrés.

Ces tests étant qualifiés de coûteux par France Télécom [FTTR9101]*, même si l'on ne peut pas accéder au détail de la décomposition du prix forfaitaire d'accès à Transveil pour le client¹, on a du mal à imaginer que l'extrême sécurisation du service revienne moins cher que les tests effectués par les services techniques eux-mêmes.

4 - Les partenariats Transveil

La politique de développement de Transveil repose depuis le lancement du produit sur la méthode des partenariats.

Avant d'entreprendre l'équipement de centres de rattachements en concentrateurs et coupleurs supraphoniques, France Télécom tient à s'assurer que ces investissements seront rentables. Il est nécessaire que les intéressés lui fournissent certaines garanties quant à la viabilité des applications projetées et quant au nombre de raccordements [FTTR9101]*. Compte tenu des contraintes techniques posées par Transveil, ces partenariats sont locaux. L'engagement d'un grand client de l'opérateur ou d'un prestataire de services est primordial [FTTR9101]*.

¹ En 1991, les frais d'accès au service - payables une seule fois - étaient de 300 francs HT, la Garantie de Temps d'Intervention (GTI) en cas de défaut, réduite aux heures et jours ouvrables, incluse dans l'offre de base était de 180 FHT/mois, la GTI " non restrictive " (24 heures sur 24, 7 jours sur 7) optionnelle était de 380 FHT/mois [FTTR9101]*

Les premiers partenariats ont vu le jour dans le domaine de la télésurveillance. Ils étaient au nombre de quatre en 1991 : SMS - Ercom Ingénierie - France Télécom ; Société Parisienne de Surveillance - Union des Banques de Paris - France Télécom ; Sécuripost - France Télécom ; ADT - France Télécom. Au premier janvier 1993, on en comptait neuf. Dans le domaine de la monétique, il y en a cinq. Enfin, il n'en existe qu'un dans le domaine de la télégestion : le partenariat Grand Lyon - Cegelec - Teresta. Ce dernier porte sur le contrôle et la surveillance, à partir d'un ordinateur central, de stations d'épuration, de postes de relèvement, de pluviomètres disséminés sur le territoire du " Grand Lyon " [FTTR9301]*.

Annexe 4.2

Grille-questionnaire des exploitants

	OBJECTIFS					
	A: Optimiser les moyens de gestion des services ...	B: Maîtriser mieux le fonction- nement des réseaux ...	C: Améliorer l'ergonomie de l'infor- mation et son accès ...	D: Assurer une meilleure qualité de service aux usagers ...	E: Interfacer la ville avec son environ- nement ...	F: Réaliser des économies ...
INFORMATIONS						
I /						
I-I Etat des flux - Mesures d'états physiques						
• Eau potable						
• Assainissement						
• Positionnement des véhicules de transport urbain						
• Eclairage public						
• Chauffage urbain						
• Trafic automobile						
• Grandes affluences - piétons						
• Occupation des parkings						
• Qualité du milieu naturel - Eau						
• Qualité du milieu naturel - Air						
• Ambiance sonore						
• Mesures météorologiques						
• Mesures piézométriques						
• Comptage et positionnement des poids lourds						
• Positionnement des bennes de ramassage des ordures ménagères						
• Consommation d'électricité globale:						
- chez l'utilisateur						
- des bâtiments communaux						
• Consommation de gaz:						
- chez l'utilisateur						
- des bâtiments communaux						
• Mesures limnimétriques						
I-II Mesure d'état des Infrastructures						
• Tenue des tuyaux						
• Tenue des réservoirs						
• Surveillance de terrain (contraintes, mouvements)						
• Etat de corrosion						
• Mesures de vibrations (près d'infrastructures)						

	OBJECTIFS					
	A: Optimiser les moyens de gestion des services ...	B: Maîtriser mieux le fonction- nement des réseaux ...	C: Améliorer l'ergonomie de l'infor- mation et son accès ...	D: Assurer une meilleure qualité de service aux usagers ...	E: Interfacer la ville avec son environ- nement ...	F: Réaliser des économies ...
INFORMATIONS						
II /						
• Télérelevé des compteurs:						
- d'eau						
- d'électricité						
- de gaz						
- d'éclairage public						
- de chauffage urbain						
- de parking et stationnement						
- d'utilisation des sanisettes						
- de comptage des personnes dans les bus						
- de comptage de l'utilisation des services urbains						
III /						
• Information sur la circulation						
• Information sur le stationnement						
• Information sur les transports en commun:						
- statique à domicile						
- dynamique dans les bus et arrêts						
• Information sur les transports urbains - bornes interactives d'information générale aux automobilistes						
• Guidage dynamique préférentiel des véhicules de police, ambulances, pompiers, transports en commun, ouverture de routes						
• Information sur les travaux de voirie						
• Information à domicile sur la tarification énergétique						
IV /						
• Télépaiements de:						
- droits de passage (ponts, tunnels, zones...)						
- droits de stationnement						
- droits de transports (tickets, cartes...)						
- factures d'eau						
- chauffage						
- l'électricité						
- gaz						
- droits d'entrée (attractions, loisirs, foires...)						

	OBJECTIFS					
	A: Optimiser les moyens de gestion des services ...	B: Maîtriser mieux le fonction- nement des réseaux ...	C: Améliorer l'ergonomie de l'infor- mation et son accès ...	D: Assurer une meilleure qualité de service aux usagers ...	E: Interfacier la ville avec son environ- nement ...	F: Réaliser des économies ...
INFORMATIONS						
V /						
• Incendie dans des immeubles ouverts au public						
• Sécurité des bâtiments publics (intrusions)						
• Dysfonctionnement sur différents réseaux techniques:						
- incinération des ordures						
- épuration						
- production d'eau potable						
- assainissement						
- éclairage public						
- chauffage urbain (production)						
- chauffage urbain (consommation)						
- rejets des fumées industrielles						
- rejets en rivière						
- réseau du gaz						
- signalisation des carrefours à feux						
VI /						
• Commande des actionneurs sur différents réseaux techniques:						
- vannes, pompes						
- armoires à feux						
- barrières						
- buses d'arrosage des espaces verts						
- armoires d'éclairage public						
- chaudières						
• Robots de services						
VII /						
• Caméras de surveillance des:						
- carrefours						
- parkings						
- espaces publics						
- installations sensibles						
- arrêts de bus						
VIII /						
• Liaisons avec une banque de données urbaines						

	OBJECTIFS					
	A: Optimiser les moyens de gestion des services ...	B: Maîtriser mieux le fonction- nement des réseaux ...	C: Améliorer l'ergonomie de l'infor- mation et son accès ...	D: Assurer une meilleure qualité de service aux usagers ...	E: Interfacer la ville avec son environ- nement ...	F: Réaliser des économies ...
<p>Libre pour suggestions</p> <p>INFORMATIONS</p>						

Annexe 6.1

Eléments de la loi n° 90-1170 du 29 décembre 1990

- Art. L. 33-1-I
- Art. L. 33-2
- Art. L. 33-3
- Art. L. 34-1
- Art. L. 34-2
- Art. L. 34-3
- Art. L. 34-4
- Art. L. 34-5

Eléments de la loi n° 90-1170 du 29 décembre 1990

(sur la réglementation des télécommunications)

(in [LOIT9011])

"Art. L. 33-1-I: Les réseaux de télécommunications ouverts au public ne peuvent être établis que par l'exploitant public.

Par dérogation, le ministre chargé des télécommunications peut autoriser une personne autre que l'exploitant public à établir et à exploiter un réseau radioélectrique en vue de fournir au public un service de télécommunications, lorsque ce service, d'une part, répond à un besoin d'intérêt général et, d'autre part, est compatible avec le bon accomplissement par l'exploitant public des missions de service public qui lui sont confiées et avec les contraintes tarifaires et de desserte géographique qui en résultent.

Cette autorisation fixe les conditions d'établissement du réseau ainsi que celles de la fourniture du service. L'autorisation est subordonnée au respect de prescriptions contenues dans un cahier des charges et portant sur:

- a) la nature, les caractéristiques et la zone de couverture du service ;
- b) les conditions de permanence, de qualité et de disponibilité du service ;
- c) les conditions de confidentialité et de neutralité du service au regard des messages transmis ;
- d) les normes et spécifications du réseau et du service ;
- e) l'utilisation des fréquences allouées ;
- f) les prescriptions exigées par la défense et la sécurité publique ;
- g) les redevances dues pour l'utilisation du spectre radioélectrique et les contributions pour frais de gestion et de contrôle ;
- h) la contribution de l'exploitant à la recherche, à la formation et à la normalisation en matière de télécommunications ;
- i) les conditions d'interconnexion et, le cas échéant, le principe du paiement de charges d'accès au réseau public ;
- j) les conditions d'exploitation commerciale nécessaires pour assurer une concurrence loyale et l'égalité de traitement des usagers ;
- k) la durée, les conditions de cessation et de renouvellement de l'autorisation."

"Art. L. 33-2: L'établissement des réseaux indépendants, autres que ceux visés à l'article L. 33-3, est autorisé par le ministre chargé des télécommunications.

Le ministre précise par arrêté les conditions dans lesquelles les réseaux indépendants et les réseaux mentionnés au 1° de l'article L. 33 peuvent, à titre exceptionnel, et sans permettre l'échange de communications entre personnes autres que celles auxquelles l'usage du réseau est réservé, être connectés à un réseau ouvert au public."

"Art. L. 33-3: Sous réserve de la conformité des installations radioélectriques et, le cas échéant, des équipements terminaux aux dispositions de l'article L. 34-9, peuvent être établis librement:

1° Les réseaux internes ;

2° Les réseaux indépendants autres que radioélectriques, dont les points de terminaison sont distants de moins de 300 mètres et dont les liaisons ont une capacité inférieure à un seuil fixé par arrêté du ministre chargé des télécommunications ;

3° Les installations radioélectriques exclusivement composées d'appareils de faible puissance et de faible portée, dont les catégories sont déterminées par arrêté conjoint des ministres chargés de la défense, de l'intérieur et des télécommunications.

Le ministre chargé des télécommunications détermine les conditions techniques d'exploitation des réseaux et installations visés au 2° et 3° ci-dessus."

"Art. L. 34-1: Le service téléphonique entre points fixes et le service télex ne peuvent être fournis que par l'exploitant public.

Les installations permettant au public d'accéder, sur le domaine public et à titre onéreux, aux services mentionnés au présent article ne peuvent être établies et exploitées que par l'exploitant public."

"Art. L. 34-2: L'exploitant public est autorisé de plein droit à fournir tout service-support dans les conditions fixées par le cahier des charges prévu à l'article 7 de la loi n° 90-568 du 2 juillet 1990 précitée.

La fourniture d'un tel service par une personne autre que l'exploitant public est autorisée par le ministre chargé des télécommunications, si elle est compatible avec le bon accomplissement par l'exploitant public des missions de service public qui lui sont confiées, et avec les contraintes tarifaires et de desserte géographique qui en résultent.

L'autorisation délivrée est subordonnée au respect d'un cahier des charges portant sur:

- a) la nature, les caractéristiques et la zone de couverture du service ;
- b) les conditions de permanence, de disponibilité, de qualité et de neutralité du service ;
- c) le respect des prescriptions techniques concernant l'accès au service, son interconnexion avec les autres services-supports et la compatibilité de son fonctionnement avec ceux-ci ;
- d) les prescriptions exigées par la défense et la sécurité publique ;
- e) les conditions d'exploitation nécessaires pour préserver le bon accomplissement par l'exploitant public de ses missions de service public, pour protéger la fourniture exclusive par ce dernier des services mentionnés à l'article L. 34-1 et pour assurer une concurrence loyale ;
- f) la durée, les conditions de cessation et de renouvellement de l'autorisation.

Un décret en Conseil d'Etat fixe la procédure de délivrance des autorisations."

"Art. L. 34-3: La fourniture de services de télécommunications autres que ceux mentionnés à l'article L.34-1 et utilisant des fréquences hertziennes, est soumise à autorisation préalable du ministre chargé des télécommunications dans les conditions suivantes:

1° Lorsque la fourniture suppose l'établissement d'un nouveau réseau radioélectrique ou la modification d'une autorisation d'établissement de réseau déjà accordée par le ministre chargé des télécommunications, les prescriptions de l'article L. 33-1 sont applicables ;

2° Lorsque la fourniture du service est assurée grâce à un réseau radioélectrique qui utilise des fréquences assignées par une autre autorité que le ministre chargé des télécommunications, l'autorisation est subordonnée au respect de prescriptions contenues dans un cahier des charges et portant sur tout ou partie des points visés aux quatrième (a) et quatorzième (k) alinéas du paragraphe I de l'article L. 33-1. Elle est délivrée après que l'autorité assignant les fréquences a donné son accord sur l'usage de celles-ci."

"Art. L. 34-4: La fourniture de services de télécommunications, autres que ceux mentionnés à l'article L. 34-1, sur les réseaux établis en application de l'article 34 de la loi n° 86-1067 du 30 septembre 1986 précitée est soumise à une autorisation préalable délivrée sur proposition des communes ou groupement de communes, par le ministre chargé des télécommunications. Toutefois, lorsque l'objet du service est directement associé à la fourniture de services de radiodiffusion sonore et de télévision distribués sur ces réseaux, les dispositions de l'alinéa 1^{er} de l'article 34-2 de la loi du 30 septembre 1986 susmentionnée reçoivent application.

Lorsque le service proposé est un service-support, l'autorisation du ministre chargé des télécommunications est soumise aux mêmes conditions que celles prévues à l'article L. 34-2."

"Art. L. 34-5: La fourniture des services de télécommunications autres que ceux visés aux articles L. 34-1, L. 34-2, L. 34-3 et L. 34-4 est libre, sous réserve du respect des exigences essentielles définies au 12° de l'article L. 32.

Ces services ne sont soumis à déclaration ou autorisation que lorsqu'ils utilisent des capacités de liaisons louées à l'exploitant public. Lorsque la capacité globale d'accès des liaisons louées est inférieure à un seuil fixé par arrêté du ministre chargé des télécommunications, une déclaration préalable auprès de ce ministre suffit. Dans le cas contraire, la fourniture doit faire l'objet d'une autorisation préalable délivrée par le même ministre.

La déclaration et l'autorisation prévues à l'alinéa précédent ont pour objet de permettre au ministre, d'une part, de s'assurer que le service fourni ne constitue pas, en raison des prestations de service additionnelles et notamment du traitement informatique de données qu'il comporte, un service-support soumis à autorisation dans les conditions prévues à l'article L. 34-2 et, d'autre part, de vérifier que ce service respecte les exigences essentielles.

Un décret en Conseil d'Etat précise le contenu de la déclaration et de la demande d'autorisation exigées en application du deuxième alinéa. Il fixe également les conditions dans lesquelles la fourniture des services mentionnés au premier alinéa du présent article peut être soumise à des prescriptions techniques par le ministre chargé des télécommunications, en vue d'assurer le respect des exigences essentielles."

Annexe 6.2

Eléments du décret n° 92-286 du 27 mars 1992

- Art. R. 11-1
- Art. R. 11-4
- Art. R. 11-5
- Art. R. 11-6

Eléments du décret n° 92-286 du 27 mars 1992

(relatif aux services de télécommunications relevant de l'article L. 34-5 du code des postes et télécommunications)

(in [J.O.9201])

"Art. R. 11-1: On entend par liaison louée la mise à disposition par l'exploitant public dans le cadre d'un contrat de location, d'une capacité de transmission, entre des points de terminaison déterminés du réseau public, au profit d'un utilisateur, à l'exclusion de toute commutation contrôlée par cet utilisateur."

"Art. R. 11-4: Les services de télécommunications relevant de l'article L. 34-5 et utilisant des liaisons louées sont classés en deux catégories.

Sont classés en catégorie I l'ensemble des services de télécommunications utilisant des liaisons louées dont la taille, mesurée par leur capacité globale d'accès, est inférieure à un seuil fixé par arrêté du ministre chargé des télécommunications.

Sont classés en catégorie II les autres services."

"Art. R. 11-5: Est soumise à déclaration préalable auprès du ministre chargé des télécommunications l'offre de services relevant de la catégorie I mentionnée à l'article R. 11-4.

Cette déclaration est faite par le fournisseur de services et comporte:

- l'identité du fournisseur ;
- la description sommaire des services offerts et la taille des liaisons louées utilisées à cet effet.

Les modifications apportées aux éléments figurant dans la déclaration doivent être portées à la connaissance du ministre."

"Art. R. 11-6: Est soumise à autorisation préalable du ministre chargé des télécommunications l'offre de services relevant de la catégorie II mentionnée à l'article R. 11-4.

La demande d'autorisation est adressée au directeur de la réglementation générale et comporte les éléments mentionnés à l'alinéa 2 de l'article R. 11-5. Il en est accusé réception dans les conditions prévues par le décret n° 83-1025 du 28 novembre 1983.

Le ministre accorde l'autorisation sollicitée lorsque les services sont offerts dans des conditions qui respectent les exigences essentielles définies à l'article L. 32, telles qu'elles sont précisées, le cas échéant, par les prescriptions techniques mentionnées à l'article R. 11-3, et lorsque ces services ne constituent pas des services supports.

A défaut de décision expresse dans un délai de quatre mois suivant la réception de la demande, l'autorisation est réputée accordée.

Les modifications apportées aux éléments figurant dans la demande d'autorisation doivent être portées à la connaissance du ministre qui peut, par décision motivée, inviter l'intéressé à présenter une nouvelle demande d'autorisation."

Annexe 6.3

Elément de l'arrêté du 27 mars 1992

- Art. 1er

Elément de l'arrêté du 27 mars 1992

(fixant le seuil prévu aux articles L. 34-5 et R. 11-4 du code des postes et
télécommunications)

(in [J.O.9202])

"Art. 1er: Le seuil mentionné aux articles L. 34-5 et R. 11-4 du code des postes
et télécommunications est fixé à 5 mégabits par seconde."

Annexe 6.4

Elément du décret n° 87-775 du 24 septembre 1987

- Art. D. 385-4

Eléments du décret n° 87-775 du 24 septembre 1987

(relatif aux liaisons spécialisées et aux réseaux télématiques
ouverts à des tiers)

(in [J.O.8701])

"Art. D. 385-4: La personne morale exploitant un réseau télématique ouvert à des tiers ne peut utiliser ce réseau pour transporter des signaux vocaux entre tiers. Elle doit respecter pour chaque service offert sur le réseau, entre le montant des charges d'exploitation annuelles correspondant à l'activité de transport des données et le montant du chiffre d'affaires annuel total correspondant à l'exploitation du service télématique, un rapport au plus égal à un pourcentage déterminé. Ce pourcentage, qui ne peut être inférieur à 15 p. 100, est fixé par arrêté du ministre chargé des télécommunications. Il peut être progressivement augmenté par arrêté du même ministre."

Annexe 6.5

Les E.P.C.S.C.P.

Extrait de la liste établie le 31 juillet 1991, des établissements publics d'enseignement supérieur placés sous la tutelle du ministère de l'Education Nationale [MIEN9101]* et de la liste des Etablissements Publics à Caractère Scientifique, Culturel et Professionnel fournie par le même ministère.

I/ Etablissements Publics à Caractère Scientifique, Culturel et Professionnel.

A) Statut d'université :

1) 75 universités :

Ne connaissant pas les spécialités (lettres, sciences, droit) de ces 75 universités, nous ne donnerons que la liste des lieux où elles sont établies, étant entendu que pour constituer le G.I.P. qui nous intéresse, il faudrait impérativement un partenaire venant d'une université scientifique.

Aix - Marseille	Amiens
Angers	Antilles - Guyane
Artois	Avignon
Besançon	Bordeaux
Brest	Caen
Cergy-Pontoise	Chambéry
Clermont-Ferrand	Corse
Dijon	Evry - Val-d'Essonne
Grenoble	La Réunion
La Rochelle	Le Havre
Le Mans	Lille
Limoges	Lyon
Littoral	Mame-La-Vallée
Metz	Montpellier
Mulhouse	Nancy
Nantes	Nice
Orléans	Paris
Pau	Perpignan
Poitiers	Reims
Rennes	Rouen
Saint-Etienne	Strasbourg
Toulon	Toulouse
Tours	Valenciennes
Versailles - Saint-Quentin-en-Yvelines	

2) 3 instituts nationaux polytechniques (I.N.P.) :

- Grenoble
- Nancy
- Toulouse

B) Statut d'institut et d'école extérieurs aux universités :

- I.N.S.A. de Lyon
- I.N.S.A. de Rennes
- I.N.S.A. de Toulouse
- I.N.S.A. de Rouen
- Université de Technologie de Compiègne
- Institut supérieur des matériaux et de la construction mécanique
- Institut polytechnique de Sevenans

LEXIQUE

1 - Objectif du lexique

L'intention qui a guidé cette lexicographie relative à la technique des télécommunications a été de clarifier la signification d'un certain nombre de termes d'usage courant pour les spécialistes amenés à proposer des solutions techniques à leurs clients des collectivités publiques. Nous avons pu constater que la reprise de ces termes par des non-spécialistes, leur peut-être trop rapide banalisation, étaient empreintes de quantité d'approximations, de malentendus, de contresens. La mauvaise "émission" et la mauvaise "réception" des messages, source d'inconfort dans les échanges, a pu être un facteur néfaste à la conduite des projets, un facteur rendant le travail encore plus laborieux pour des acteurs ayant déjà affaire à un problème - l'intégration des fonctions techniques - en lui-même suffisamment complexe.

Il existe un certain nombre d'ouvrages - compte tenu de l'évolution du secteur certaines éditions sont d'ailleurs régulièrement remises à jour - auxquels on peut se référer pour connaître les notions et le vocabulaire de la technique des télécommunications. On trouvera en Bibliographie certaines de ces références.

L'objectif pour nous n'était pas de donner notre propre définition de chacun des termes ; cela aurait été une tâche trop laborieuse, et inutile compte tenu de la clarté des définitions apportées par divers auteurs plus qualifiés que nous. Notre travail n'aura été ici qu'un simple travail de rapporteur des définitions les plus claires que nous ayons trouvées des termes nécessaires à suivre notre exposé, à établir une "passerelle" entre les mondes que constituent l'une pour l'autre les télécommunications et les collectivités locales.

Dans les lignes qui suivent, à chaque fois, les définitions sont réattribuées à leurs auteurs.

2 - Termes

A.D.P. : Assembleur-Désassembleur de Paquets. Appareil d'accès aux réseaux publics à commutation de paquets. Il assure l'adaptation à la norme X 25, des informations émises par les équipements terminaux de traitement de données fonctionnant en mode caractère. Cette fonction existe sur la plupart des réseaux à commutation de paquets [DLAM8901]. Le Point d'Accès Vidéotex (P.A.V.) et le Point d'Accès Vidéotex Intermédiaire (P.A.V.I.) sont des variantes du P.A.D. (*Packet Assembler Disassembler*).

Acheminement (*routing*) : détermination du chemin que doivent parcourir les données (message, bloc, paquet...) dans un réseau de transmission [DLAM8901].

Application : ensemble des programmes assurant les traitements spécifiques aux transactions d'un certain type (transfert de fichiers, interrogation d'une base de données, saisie de données...). On parle aussi de "système applicatif" et de "programme d'application" [DLAM8901].

Bit : contraction de *binary digit*. Unité binaire de quantité d'information. Utilisé comme base de numérotation binaire, un bit a une valeur égale à 1 ou 0. Dans un traitement informatique, les bits sont toujours traités par groupes, de 8 bits (1 octet), de 16 ou 32 bits [CHER8801].

Bloc : groupe de bits ou de caractères transmis comme un tout, auquel est généralement appliqué une méthode de contrôle des erreurs [VUIT8501].

Bruit : toute perturbation indésirable introduite sur une voie ou un équipement de transmission, qui peut dégrader l'information contenue dans le signal utile [LCOU8201].

C.C.I.T.T. : Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique. Organisme international de normalisation en télécommunications dont le siège est basé à Genève et dépendant de l'Union International des Télécommunications (U.I.T.) [DLAM8901].

C.R.C. : *Cyclic Redundancy Check*. En français : Contrôle Cyclique de Redondance. Contrôle de parité cyclique appliqué sur un ensemble d'informations. Il donne lieu à la création d'une combinaison binaire propre à chaque bloc transmis et qui permet d'en assurer le contrôle à la réception [DLAM8901].

Chiffrement : technique de codage des données pour protéger les informations transmises sur un support de communication externe [DLAM8901].

Code ASCII : ce code est utilisé pour les échanges d'informations par voie de transmission et recommandé par l'avis CCITT n°5. Le CCITT s'est inspiré de ce code pour normaliser l'alphabet international sur 7 moments (code CCITT n° 5). Le code ASCII repose sur un multiplet à 7 bits permettant la représentation de 128 combinaisons binaires, dont les caractères alphabétiques, numériques et spéciaux. Le huitième élément de l'octet sert au contrôle de parité [DLAM8901].

Code EBCDIC : code utilisé dans les machines à octets, et de ce fait très répandu sur le marché. Il s'agit d'un multiplet à 8 bits permettant 256 combinaisons binaires, dont les caractères alphabétiques, numériques et spéciaux [DLAM8901].

Commutation de circuits : technique permettant l'établissement d'une liaison temporaire. Cette dernière est établie par la mise en connexion, dans chaque commutateur traversé par la ligne, de deux circuits [DLAM8901].

Compatibilité : propriété d'interconnexion ou de substitution d'un système [DCAS9301]. Aptitude des logiciels à pouvoir être combinés les uns avec les autres [MEYE9001].

Concentrateur de terminaux : organe regroupant plusieurs terminaux et affectant à chacun d'entre eux une partie de la voie de transmission [VUIT8501].

Connecteur : équipement de raccordement de câbles ou de fibres optiques [DCAS9301].

Contrôleur de communication (frontal) : partie d'un ETDD qui prend en charge la gestion des communications à travers un réseau [VUIT8501]. Le " frontal " est une unité de contrôle de transmission reliée en local à l'ordinateur de traitement. Elle assure la gestion physique et logique du réseau de lignes et accélère le dialogue avec l'ordinateur de traitement grâce au regroupement des informations échangées [DLAM8901].

Couche : sous-ensemble d'un protocole permettant de définir les conditions d'échanges entre une couche X et celles de niveau " X+1 " et " X-1 ". Grâce à cette technique, les règles d'échanges sont claires et toute modification est limitée à la couche supérieure et/ou inférieure [DLAM8901].

Débit : cette mesure permet de définir la vitesse d'écoulement. Différentes unités pourront être utilisées : nombre de transmissions, bits par secondes [DLAM8901].

Débit binaire : débit effectif en bits par seconde d'une voie de communication. Il est égale à « $R \log_2 V$ » où « V » est la valence du signal et « R » la rapidité de modulation en bauds. En simplifiant un peu, « V » indique le nombre de valeurs différentes que peut prendre un signal élémentaire et « R » le nombre de signaux élémentaires transmis par seconde [DLAM8901].

Distribuée : s'applique à " informatique " et à " application ". Organisée autour d'un réseau de données. Synonyme de " répartie " [DCAS9301]. Une architecture

distribuée est une architecture de réseau où les fonctions sont décentralisées au niveau des différents nœuds constituant le réseau. Chaque nœud assure une partie des traitements. En cas de défaillance de l'organe central, cette structure se prête à la poursuite d'une partie des traitements par une procédure dite " dégradée " [DLAM8901].

E.T.C.D. : Equipements de Terminaison de Circuit de Données. Appareil adaptant les signaux émis par un équipement d'extrémité (terminal, micro-ordinateur ...) aux caractéristiques de ligne et *vice versa*. Par exemple " modem " et " adaptateur bande de base " [DLAM8901].

E.T.T.D. : Equipement Terminal de Traitement de Données. Appareil connecté au réseau pour émettre et/ou recevoir des données (terminal, ordinateur...). L'ETTD est connecté au réseau *via* un ETCD [DLAM8901].

Efficacité : bonne utilisation des ressources du matériel : processeurs, mémoires internes et externes, matériel de communication, etc [MEYE9001].

Enregistreur : organe actif d'un autocommutateur électromécanique, qui prend en charge un appel venant d'un abonné demandeur ou d'un circuit, reçoit et garde en mémoire le numéro de l'abonné demandé et dirige l'établissement de la communication. En cas d'indisponibilité de circuits, l'enregistreur consulte un autre organe de l'autocommutateur - le traducteur - qui lui indique la possibilité d'utiliser un chemin détourné [LCOU8201].

Environnement : l'environnement d'un poste de contrôle centralisé est constitué par l'ensemble des équipements destinés à sa protection et à la continuité de son fonctionnement.

Erlang : unité de mesure de l'intensité du trafic sur une liaison de données. Elle est exprimée par une valeur comprise entre « 0 » et « 1 », obtenue à partir de la formule suivante : « $C.T / 3600$ » ; « C » est le nombre moyen de communications établies en trafic maximal et « T » la durée moyenne d'une communication (en secondes). Pour obtenir un fonctionnement optimal la valeur ne doit pas être supérieure à « 0,7 » [DLAM8901]. Mesure de l'intensité du trafic (à écouler à l'heure chargée), du nom de l'ingénieur danois qui appliqua le calcul des probabilités à des études théoriques sur le trafic téléphonique. Un erlang correspond à 60 minutes d'occupation totalisées à l'heure, sur l'ensemble des organes ou circuits considérés [LPAR8501].

Exigences essentielles : « On entend par exigences essentielles les exigences nécessaires pour garantir, dans l'intérêt général, la sécurité des usagers et du personnel des exploitants de réseau de télécommunications, la protection des réseaux et notamment des échanges d'informations de commande et de gestion qui y sont associés, le cas échéant la bonne utilisation du spectre radioélectrique ainsi que, dans les cas justifiés, l'interopérabilité des services et celle des équipements terminaux et la protection des données. On entend par interopérabilité des équipement terminaux l'aptitude de ces équipements à fonctionner, d'une part, avec le réseau et, d'autre part, avec les autres équipements terminaux permettant d'accéder à un même service. » (Art. L. 33-12° de la loi n° 90-1170) [GEOR9201].

Facilité d'utilisation : facilité avec laquelle les utilisateurs d'un logiciel peuvent apprendre à l'utiliser, à le faire fonctionner, à préparer les données, à interpréter les résultats et réparer les effets en cas d'erreur [MEYE9001].

Faisceau : ensemble des circuits ou jonctions reliant deux commutateurs, et écoulant un même type de trafic entre ces commutateurs [LCOU8201]. A ne pas confondre avec faisceau hertzien : mode de transmission par ondes radioélectriques dans la gamme des ondes centimétriques (gigahertz - GHz) [LCOU8201].

Gabarit : représente un modèle à respecter pour transmettre des données sur une voie. Les transformations effectuées sur le signal se référeront au gabarit [DLAM8901].

Gamme « Trans » : il s'agit de l'appellation donnée à l'offre de services de transmission de données, de la part de France Télécom. Les produits qui la composent sont ; Transfix (avec les variantes « bas débits » et « moyens et hauts débits »), Transdyn (avec les variantes « réservation » et « appel par appel ») et Transcom, sont tous des services complets. Cette gamme doit permettre de transmettre tous les types de signaux : données, voix, images. Elle offre trois classes de débits : bas débits (2.400 bit/s, 9.600 bit/s et 19.200 bit/s), moyens débits (48 kbit/s, 56 kbit/s et 64 kbit/s) et hauts débits (de 128 kbit/s à 1.920 kbit/s).

Groupe primaire : premier niveau des multiplex analogiques, groupant 12 voies téléphoniques dans la bande de fréquence de 60 kHz à 108 kHz [LCOU8201]. Regroupement sur une même voie de 12 canaux de transmission de 4 kHz (correspondant sensiblement chacun à une voie téléphonique) transposés en fréquence, soit 48 kHz. Si le groupe est utilisé globalement pour la transmission de données, on peut atteindre 72.000 bits par seconde [DLAM8901].

Groupe quaternaire : quatrième niveau de multiplex analogique [LCOU8201]. Regroupement de 3 groupes ternaires, soit 900 voies téléphoniques. Son usage est limité à des cas très particuliers [DLAM8901].

Groupe secondaire : second niveau de multiplex analogique, formé par le regroupement de 5 groupes primaires de 12 voies téléphoniques. Sa capacité est donc de 60 voies téléphoniques [LCOU8201], [DLAM8901].

Groupe tertiaire : troisième niveau de multiplex analogue formé par le regroupement de 5 groupes secondaires, soit 300 voies téléphoniques [LCOU8201]. Son utilisation est très limitée puisqu'on fait de plus en plus appel aux liaisons numériques " M.I.C. " qui offrent, à des coûts plus compétitifs, les mêmes vitesses de transmission [DLAM8901].

H.D.B.3 : *High Density Bipolar 3* : code bipolaire de degré 3 (possible de n degré). C'est un code où une suite de 0 est remplacé par trois 0 et un signal 1 de même polarité que le signal précédent le 0. Les valeurs +1 ou -1 sont introduites pour éviter une suite de signes 0 de longueur supérieure à la valeur appelée " ordre ". Le code H.D.B.3 est d'ordre 3 [DCAS9301].

Interface de ligne (synonyme de " interface de transmission ") : appareil assurant l'adaptation des informations émises aux caractéristiques de la liaison et *vice versa*. Par exemple, la sérialisation des données transmises sur la liaison et la désérialisation de celles reçues. Selon les constructeurs, ce terme revêt des définitions diverses. Généralement, il s'agit du matériel auquel est relié le modem ou l'adaptateur bande de base [DLAM8901].

Intégrité : aptitude d'un logiciel à protéger ses différentes composantes (programmes, données, documents) contre des accès ou des modifications non autorisées [MEYE9001].

Large bande : la largeur de bande est la bande de fréquence occupée par un signal. Ainsi, un réseau à " large bande " est un réseau de largeur de bande supérieure au mégahertz ou de débit supérieur à 2 Mbit/s [DCAS9301].

Logique : qualifie un élément entrant dans la constitution d'un réseau et identifie une entité n'ayant pas nécessairement une réalité physique [DLAM8901].

Mode caractère : technique de transmission dans laquelle la trame (ou le message) est considérée comme une succession de caractères, eux-mêmes formés par un certain nombre de bits. Les caractères émis sont synchronisés par des signaux " start et stop

” en transmission asynchrone, par une séquence de caractères de contrôle de synchronisation en transmission synchrone [DLAM8901].

Modem : acronyme de « MOdulateur-DEModulateur ». Dispositif effectuant les fonctions de modulation et de démodulation des signaux numériques envoyés sur des lignes de transmission analogiques [DLAM8901].

Modulation : modification d'une des caractéristiques d'une onde dite “ porteuse ” par un signal qui contient l'information à transmettre [DLAM8901].

Moment : état significatif d'un signal de durée définie pouvant prendre de façon univoque une valeur déterminée. Un moment a une durée de valeur théorique prédéterminée « T ». L'inverse de la durée du moment donne la rapidité de modulation. En transmission binaire, l'état du moment peut prendre deux valeurs ; il est alors synonyme de bit et on parle de codes à 5, 6, 7 ou 8 moments [DLAM8901].

Multiplexage de fréquence : procédé de multiplexage dans lequel les signaux à transmettre sont transposés en fréquence de façon à utiliser des bandes de fréquences (ou canaux) juxtaposées. Cette technique permet de transmettre simultanément plusieurs flux d'informations [DLAM8901].

Multiplexage temporel : procédé de multiplexage dans lequel les signaux à transmettre sont échantillonnés périodiquement et transmis successivement pendant des intervalles de temps réguliers. Cette technique permet de constituer des canaux d'information à répartition dans le temps [DLAM8901]. Synonyme de “ Multiplexage à Répartition dans le Temps - M.R.T. ”.

Multiplexeur-démultiplexeur : matériel regroupant les unités de “ multiplexage ” et de “ démultiplexage ”. Le premier est un procédé permettant de faire passer simultanément plusieurs signaux sur une même voie de communication. Le second est un procédé qui permet l'éclatement vers diverses extrémités des informations regroupées (multiplexage) sur un même support de transmission [DLAM8901].

Office automation : “ automatisaton du travail de bureau ” en français. Expression introduite aux Etats-Unis dans les années soixante-dix par les fabricants d'équipements informatiques pour désigner les divers outils électroniques dans les bureaux (photocopieurs, machines à traitement de texte, péritéléphonie, télécopieurs, micro-ordinateurs, scanners...) [PENY9301].

Office information system : expression introduite aux Etats-Unis et datant du début des années quatre-vingt. Elle désigne l'ensemble des systèmes fondés sur l'interconnexion des différents matériels informatiques et bureautiques d'une entreprise ou d'une administration [PENY9301].

P.A.B.X. : *Private Automatique Branch eXchange*. Autocommutateur d'entreprise. Matériel de commutation des circuits téléphoniques internes et externes à l'entreprise. Les nouvelles générations permettent des connexions de matériels informatiques sur les liaisons téléphoniques [DLAM8901].

Paire : ensemble de deux fils conducteurs. Il existe des paires “ symétriques ”, à conducteurs semblables ; des paires “ coaxiales ”, à conducteurs concentriques ; et des paires “ torsadées ”, paires symétriques utilisées en réseau local informatique [DCAS9301].

Paquet : unité d'information de taille fixe transmise comme une entité dans un réseau à commutation de paquets. Elle se compose d'informations de service, pour son identification et son acheminement, et de données proprement dites [DLAM8901].

Périphérique : annexe extérieure d'un terminal ou d'un ordinateur [DCAS9301].

Personal computing : " informatique personnelle " en français. Expression introduite aux Etats-Unis dans les années soixante-dix. Elle fait référence à l'usage individuel du micro-ordinateur, avec mise en œuvre de traitement de texte, de tableurs, de logiciels de pilotage des périphériques (imprimantes, modems...) [PENY9301].

Physique : qualifie un élément ou un dispositif entrant dans la constitution d'un réseau et identifie un appareil ayant une réalité physique [DLAM8901].

Portabilité : facilité avec laquelle un produit logiciel peut être adapté à différents environnements matériels et logiciels [MEYE9001].

Porteuse : onde électromagnétique utilisée pour la transmission d'informations par modulation. La modulation peut être d'amplitude, de fréquence ou de phase. On parle aussi de " courant porteur " [DLAM8901].

Processeur : organe d'interprétation et d'exécution des instructions dans un ordinateur [DCAS9301].

Protocole : ensemble des règles à respecter pour établir et entretenir des échanges d'informations entre des entités. C'est un synonyme de " procédure " [DLAM8901].

Radiocommunication : 1 - technique de transmission s'appuyant sur la propagation des ondes hertziennes. 2 - nom générique d'un ensemble de nouveaux services de communication tels que la radiotéléphonie, la radiomessagerie unilatérale (R.M.U.)... [DLAM8901].

Radiomessagerie : Radio Messagerie Unilatérale - R.M.U. : système d'émission de messages à destination de récepteurs mobiles, éventuellement portables. Le service « Alphapage texte » de France Télécom permet de recevoir des messages de 80 caractères. L'offre concurrente est assurée par T.D.F. Radios Services (filiale de TéléDiffusion de France), avec le produit « Opérateur » [DLAM8901].

Radiotéléphonie : technique permettant d'utiliser les radiocommunications à partir d'appareils téléphoniques portables, éventuellement mobiles [DLAM8901].

Répartiteur (distribution frame) : dispositif utilisé pour éclater les différents câbles multifilaires (multipaires) et assurer leur répartition vers les différents utilisateurs [DLAM8901]. Bâti métallique permettant de connecter entre elles, à volonté, des lignes de différents câbles [LCOU8201]. Equipement utilisé dans les centres de télécommunication afin de permettre la construction, l'exploitation, le dépannage des liaisons de toute nature empruntant les câbles filiales et coaxiaux, en constituant des points de coupure. Utile à l'intervention et à l'aménagement des câbles [VUIT8501].

Répéteur : amplificateur ou régénérateur d'une liaison de transmission [DCAS9301].

Réseau téléphonique : réseau basé sur l'exploitation des techniques téléphoniques. Réseau public constitué de liaisons commutées, grâce à l'utilisation de la commutation de circuits (R.T.C.), et de liaisons permanentes louées (liaisons spécialisées) [DLAM8901].

Réutilisabilité : aptitude d'un logiciel à être réutilisé en tout ou en partie pour de nouvelles applications. La réutilisabilité signifie que l'on pourra écrire moins de logiciels [MEYE9001].

Robustesse : aptitude d'un logiciel à fonctionner même dans des conditions anormales. Dans des circonstances non couvertes par les spécifications, il doit annuler son exécution proprement ou se mettre en état de " dégradation harmonieuse " [MEYE9001].

S.L.E.C. : Société Locale d'Exploitation du Câble. Société d'économie mixte locale pour l'exploitation d'un réseau câblé de vidéocommunications. Même si les collectivités locales y sont minoritaires, la présidence est assurée par un élu local. Cinquante conventions ont été signées pour la création de S.L.E.C., représentant une couverture importante et offrant des possibilités de raccordement à plus de 5,5 millions de foyers [DLAM8901].

Sérialisation : transformation des informations reçues du canal ou bus d'entrée-sortie de l'équipement informatique émetteur sous forme parallèle (mots de n bits) afin de pouvoir les transmettre en série sur le support de télécommunications. Les informations sont donc préparées pour être acheminées " en série " ; c'est à dire les unes derrières les autres. Cette fonction est assurée par un " coupleur ", une " interface de ligne ", voire un " convertisseur parallèle-série ". La fonction inverse " désérialisation " est effectuée par les mêmes appareils, bien qu'on parle dans ce cas de " convertisseur série-parallèle " [DLAM8901].

Serveur : appareil participant à la fourniture d'informations et/ou de ressources dans un réseau local et/ou externe. Il peut être un centre gérant une base de données et mettant à disposition des ressources de traitement, ou un matériel dédié à la fourniture de ressources partagées. Dans un réseau, le serveur est de façon générale, un prestataire de services [DLAM8901].

Trafic : le trafic se définit par l'importance et la fréquence de la circulation des informations. Il permet de déterminer les caractéristiques des matériels (performances, taux de fiabilité...) du système transactionnel. Il détermine aussi les temps de réponse et le niveau des files d'attente acceptables pour le réseau. Dans l'élaboration des réseaux à commutation par exemple, il est important de bien connaître les trafics moyens et en pointe afin de dimensionner correctement les nœuds et les artères de transmission [DLAM8901].

Trame : bloc d'informations comprenant un groupe de bits ou de caractères transmis comme un tout, et une " enveloppe " ou " en-tête " dans laquelle figure des informations permettant une meilleure gestion de la transmission : adresse du destinataire, signaux de début et de fin de trame (les " fanions "), numéro d'envoi de la trame, mots de vérification (C.R.C.) [BIDA9201].

Transmission : technique s'appuyant sur un ensemble de moyens spécialisés afin d'acheminer des informations entre plusieurs points [DLAM8901].

Validité : aptitude d'un produit logiciel à réaliser exactement les tâches définies par sa spécification. Le problème est que les spécifications sont difficiles à formaliser rigoureusement [MEYE9001].

Vérifiabilité : facilité de préparation des procédures de recette et de certification, notamment des tests et des procédures de débogage [MEYE9001].

Vidéotex : terme retenu par le C.C.I.T.T. (Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique) pour désigner les systèmes et services de terminaux du réseau téléphonique mettant en œuvre un téléviseur pour l'affichage des pages d'informations commandé par le poste d'abonné. On parle aussi de « Télétex ». La France est le premier pays mondial en terme de nombre de services vidéotex Télétel, de trafic et de postes Minitel installés [DLAM8901].

LISTE DES FIGURES

Figure Ø.1 : De n réseaux de télégestion des réseaux techniques à un réseau d'intégration des fonctions techniques

Figure Ø.2 : Les études de mise en place de réseaux partagés et leur contexte

Figure Ø.3 : Cheminement dans la thèse

Figure 5.1 : De l'intention d'intégrer des fonctions techniques à la définition d'un projet de RMS : des écueils de conception

Figure 6.1 : Un élément fonctionnel nouveau : la plate-forme de communication et de services

Figure 6.2 : Types de structures d'interconnexion de modules

Figure 6.3 : Finalités des fonctions techniques urbaines

Figure 6.4 : La plate-forme de communication et de services et les services techniques

Figure 6.5 : La plate-forme - un nœud-application de niveau 5

Figure 6.6 : La plate-forme - les nœuds-applications de niveau 2

Figure 6.7 : La plate-forme - les nœuds-applications de niveau 3

Figure 6.8 : La plate-forme - les nœuds-applications de niveau 4

Figure 7.1 : Le groupe de pilotage de l'étude de conception

Figure 7.2 : Schéma de Paterson-Mintzberg du processus de décision

Figure 7.3 : Schéma général des phases de la méthode

Figure 7.4 : Schéma de la première phase de la méthode

Figure 7.5 : Schéma de la deuxième phase de la méthode

Figure 7.6 : Mécanisme général de définition des éléments du schéma directeur du RMS

Figure 7.7 : Schéma de la troisième phase de la méthode

Figure 7.8 : Mécanisme de définition du schéma directeur du RMS

Figure 8.1 : Le problème de la mise en place du réseau multiservice selon la méthode *OMT*

Figure Ann.3.1.1 : L'étude de réseau

Figure Ann.3.1.2 : La transaction

Figure Ann.3.1.3 : Caractéristiques du trafic (quatre graphes)

Figure Ann.3.1.4 : Caractéristiques du trafic (quatre zones)

- Figure Ann.3.1.5 : Ligne de commutation de paquets
- Figure Ann.3.1.6 : Architecture Télétel
- Figure Ann.3.1.7 : Caractéristiques du trafic (rentabilisation des supports)
- Figure Ann.3.1.8 : Choix d'un service en fonction de E et θ
- Figure Ann.3.2.1 : Valence du signal et codage
- Figure Ann.3.2.2 : La modulation
- Figure Ann.3.2.3 : La rapidité de modulation
- Figure Ann.3.2.4 : Bande passante d'un support
- Figure Ann.3.2.5 : Le codage MIC
- Figure Ann.3.2.6 : Transmission synchrone et asynchrone
- Figure Ann.3.2.7 : Le modèle OSI - Echange entre deux systèmes

BIBLIOGRAPHIE

Références citées dans le texte

La différence de types de références bibliographiques utilisées pour traiter ce sujet nous a conduit à utiliser une notation permettant au lecteur de distinguer dans le texte les références de fond auxquelles on pourra conseiller de se reporter pour des développements plus amples sur un sujet, des références que nous avons utilisées pour illustrer notre propos. Dans le texte ces dernières sont marquées d'une astérisque en haut à droite ([-----]*).

- [AFNO8901]: Association Française de Normalisation (AFNOR) - Gérer et assurer la qualité - Recueil de normes françaises 1989 - troisième édition - AFNOR - 1989 - 365 p..
- [AGHT8201]: Association Générale des Hygiénistes et Techniciens Municipaux (AGHTM), Société des Ingénieurs et Scientifiques de France (SISF) - La ville et l'énergie - Colloque des 28 et 29 janvier 1982 - Mars 1982 - 303 p..
- [BAIL7301]: BAILLY (René) - Dictionnaire des synonymes de la langue française - Librairie Larousse - édition de 1973 - 626 p..
- [BAN08801]: BANOS (Didier), MALBOSC (Guy) - Merise pratique - 1. Les points-clé de la méthode - Editions Eyrolles - Paris - 1988 - 209 p..
- [BARB8901]: BARBIER (J.M.) - La télésurveillance du réseau d'eau de la ville de Paris - Octobre 1989 - 9 p..
- [BATT9101]: BATTU (Daniel) et France Câble et Radio - Réseaux de télécommunications et transmission de données - Editions Eyrolles - Gestion des Nouvelles Communications - Juillet 1991 - 191 p..
- [BERT8901]: BERTHO-LAVENIR (Catherine) - Histoire de l'administration des télécommunications : une succession de crises et de réformes - Télécommunications : la nouvelle donne - Revue Française d'Administration Publique - N° 52 - Paris - Octobre-décembre 1989 - p. 25-35.
- [BESA8901]: Réseau de télégestion pour la Ville de Besançon - Prétude - France Télécom - 10 août 1989 - 20 p..
- [BESA9001]: Réseau de télégestion pour la Ville de Besançon - Dossier Offre de service - 22 février 1990 - 23 p..
- [BESA9002]: Réseau de télégestion pour la Ville de Besançon - Dossier financier - Septembre 1990 - 24 p..
- [BEYE9101]: BEYELER (Claire) - Alimentation en eau potable et élimination des déchets : des systèmes en crise ? - Analyse comparative France - Etats-Unis sur la période 1960-1990 - Thèse - Université Paris Val-de-Marne - Juin 1991 - 403 p..
- [BEZA8601]: BEZANÇON (Xavier), VAN RUYMBEKE (Olivier) - Le guide des collectivités locales - Editions du Moniteur - 1986 - 334 p..
- [BEZA8901]: BEZANÇON (Xavier), VAN RUYMBEKE (Olivier) - Le guide des collectivités locales - deuxième édition - Editions du Moniteur - 1989 - p. 119-130.

-
- [BIDA9201]: BIDAL (Gérard) (sous la direction de...) - Passeport pour les réseaux - numéro hors série de Télécoms et Réseaux International 1991/1992 - 1992 - 330 p..
- [BOAT8901]: BOURRAT (Gérard) - Projet Ville intelligente - Antibes Communication - Octobre 1989 - 6 p..
- [BONA9201]: BONANNI (Pierre), BETTSCHART (Dominique) - L'interconnexion - Projet de ville et modernisation des organisations municipales - Génie Urbain - Février 1992 - p. 16-19.
- [BOPT9001]: Bulletin officiel PTT - Instruction du 15 février 1990 - Tarif des télécommunications dans le régime intérieur - Imprimerie nationale - 1990 - p. 15-222.
- [BOSN9201]: BOISDON (Véronique) - Les collectivités locales à l'heure des télécoms - Courrier Cadres - n° 984 - 24 septembre 1992 - p. 31-33.
- [BOUD9201]: BOUDON (Jacques) - Le syndrome de la confiture - A-t-on assez de données géographiques ? - Ville de Saint-Etienne - 1992 - 4 p..
- [BOZE9101]: BOZEC (Jacques) - Le statut et le rôle des différents acteurs du projet urbain - Stage de formation continue - Coordination des travaux de VRD en milieu urbain - ENPC - Paris - 22-24 janvier 1991 - 14 p..
- [BRIO9301]: BRIOLE (Alain), DE LA TORRE (Luis), LAURAIRE (Richard), NEGRIER (Emmanuel) - Les politiques publiques de télécommunication en Europe du sud - Service public et dynamiques territoriales des intérêts - Rapport pour le Commissariat général du plan - CEPEL-CNRS - Janvier 1993 - 118 p..
- [CARL8901]: CARLES (Joseph), DUPUIS (Jérôme) - Service public local : gestion publique, gestion privée ? - Les nouvelles éditions fiduciaires - 1989 - 288 p..
- [CEGL9101]: CEGLARSKI (Régis), MELEROWICZ (Pierre), VANLICHTERVELDE (Alain) - Les logiciels des services techniques - Management et gestion des organisations publiques : résultats d'une enquête - Génie Urbain - Février 1991 - p. 64-67.
- [CERG8701]: CERGRENE - Etude SAGEP - Etude du système de télétransmission - Partie 1 : Fiches relatives à la situation parisienne - 1987 - 38 p..
- [CERG8703]: CERGRENE - Etude SAGEP - Etude du système de télétransmission - Partie 2 : Analyse des moyens de télétransmission - Novembre 1987 - 121 p..
- [CERG8801]: CERGRENE-ENPC, LATTS, UPVM , DOT Paris-Nord - Etude de faisabilité pour la mise en place d'un système de télétransmission de données urbaines - Avril 1988 - 65 p..
- [CERG9301]: CERGRENE-LATTS (ENPC) - Les types d'organisation possibles pour l'exploitation du réseau R.U.COM.M. - District Urbain de Nancy - Avril 1993 - 25 p..
- [CETU9001]: Centre d'Etudes des Transports Urbains (CETUR) - Transports publics urbains en France, Organisation institutionnelle - Ministère de l'Equipeement, du Logement, des Transports et de la Mer - Direction des Transports Terrestres - Août 1990 - 119 p..
- [CGII9201]: CGI Informatique - Rapport annuel - 1992 - 68 p..
- [CGRA9201]: Compagnie Générale des Eaux - Rapport d'activité - Volume Vie du groupe - 1992 - 198 p..

- [CHAL8301]: CHALINE (Claude), DUBOIS-MAURY (Jocelyne) - Energie et urbanisme - Presses Universitaires de France - Collection Que sais-je ? - première édition - Avril 1983 - 128 p..
- [CHAR7301]: CHARPENTIER (Martial) - Techniques urbaines - Editions Eyrolles - Paris - 1973 - 272 p..
- [CHER8801]: CHEREL (Didier) - Glossaire de télégestion - Version 1988 - Télématicque pour la gestion des chaufferies - AFME - 1988 - 19 p..
- [CHEV9101]: CHEVALIER (Jacques) - La réglementation des télécommunications - L'Actualité Juridique Droit Administratif - 20 mars 1991 - p. 203-212.
- [CHOP9301]: CHOPIN (Bernard) - Cartographie numérique à la communauté urbaine de Lille - Génie Urbain - Dossier : vers un réseau d'information SIG - Mai 1993 - p. 26-29.
- [CHRU9102]: CHERUBIN (G.) - Le réseau câblé de Rennes - Stage de formation continue - Coordination technique des travaux de VRD en milieu urbain - ENPC - Paris - 22-24 janvier 1991 - 9 p..
- [CRCT9001]: CRCT - Le Centre national d'études des télécommunications, 1944-1974 - Génèse et croissance d'un centre public de recherche - 1990 - 351 p..
- [CROZ7701]: CROZIER (Michel), FRIEDBERG (Erhard) - L'acteur et le système - Editions du Seuil - 1977 - 500 p..
- [DALL8901]: MARTINET (Alain Ch.), SILEM (Ahmed) - Lexique de gestion - deuxième édition - Dalloz - 1989 - 352 p..
- [DAUL9301]: DAULL (Bernard) - Vers un réseau SIG d'information et éditorial - Génie Urbain - Dossier : vers un réseau d'information SIG - Mai 1993 - p. 4 et p. 8-10.
- [DCAS9301]: DU CASTEL (François) (dirigé par...) - Les télécommunications - France Télécom - co-édition X,A Descours et Berger-Levrault International - Mai 1993 - 799 p..
- [DEUT9301]: DEUTSCH (Jean-Claude), FRANÇOIS (Denis), LATERRASSE (Jean) - Les types d'organisation possibles pour l'exploitation du réseau urbain de communication multiservice (R.U.COM.M.) - rapport remis au District Urbain de Nancy - Avril 1993 - 25 p..
- [DGPT9401]: Direction Générale des Postes et Télécommunications - Quelle réglementation pour les télécommunications françaises ? - Consultation publique organisée par Bruno Lasserre - Synthèse - Mars 1994 - 68 p..
- [DIDI9001]: DIDIER (Michel) - Evaluer la rentabilité économique de l'information géographique- Génie Urbain - Dossier BDU : à la croisée des chemins - Juin-juillet 1990 - p. 26-29.
- [DLAM8901]: DELAMARRE (Gérard) - Dictionnaire des réseaux, télématique, RVA, EDI - Collection Transpac - Février 1989 - 213 p..
- [DLIG8901]: DELIGNY (Jean-Louis) - L'administration du futur - Culture et stratégie - Editions Eyrolles - Février 1989 - 234 p..
- [DLER9301]: DELERBA (Denis) - La mise en place d'un SIG à Nice - Génie Urbain - Dossier : vers un réseau d'information SIG - Mai 1993 - p. 35-36.
- [DMEU9301]: DEMEURE (Nadine) - Orléans : la conception de Sigor - Génie Urbain - Dossier : vers un réseau d'information SIG - Mai 1993 - p. 52-55.

- [DONA8401]: DONA (Maurice), PAOLI (Jean), PELTIER (Thierry) - Projet d'alimentation du réseau de chauffage urbain de Paris à partir de l'énergie produite par une chaudière nucléaire implantée au CEA - Travail de fin d'étude - ENPC - 28 janvier 1984 - 142 p..
- [DOUC8601]: DOUCET (Christian) - La maîtrise de la qualité - Tome 1 - Techniques et méthodes - Entreprise Moderne d'Édition - 424 p. - septembre 1986.
- [DPDA9101]: Dictionnaire Permanent du Droit des Affaires - Volume 2 - Feuillet 125 (1er octobre 1991) - p. 2527-2528 et p. 2843-2850B.
- [DPUY9201]: DUPUY (Gabriel) - L'informatisation des villes - Presses Universitaires de France - Collection Que sais-je ? - Novembre 1992 - 127 p..
- [DRI-9101]: Délégation à la Recherche et à l'Innovation (DRI) - Regards de chercheurs sur une catastrophe : l'inondation de Nîmes du 3 octobre 1988 - Dossiers des séminaires Techniques, Territoires et Sociétés - N° 17 - Décembre 1991 - 119 p..
- [DSCH8601]: DESCHIZEAUX (Patricia) - La régie grenobloise de gaz et d'électricité de 1882 à 1945 : histoire d'une impossible indépendance - Bulletin d'histoire de l'électricité 8 - Décembre 1986 - p. 103-116.
- [DUPE9301]: DUPE (Alain) - Marseille : une banque de données conçue dès 1972 - Génie Urbain - Dossier : vers un réseau d'information SIG - Mai 1993 - p. 32-34.
- [ENUN8501]: Encyclopédia Universalis - Thésaurus Index ** - E.U. Editeur à Paris - Mars 1985 - Groupement d'intérêt économique - p. 1289.
- [FIGE9301]: Figaro Economie (les dossiers du...) - Spécial Télécom - 30 novembre - 30 p..
- [FILH9101]: FILHON (Marc) - La coordination des travaux sur le domaine public à la Ville de Grenoble - Ville de Grenoble - Bureau du plan - Stage de formation continue - Coordination technique des travaux de VRD en milieu urbain - ENPC - Paris - 22-24 janvier 1991 - 11 p..
- [FILH9301]: FILHON (Marc) - Le SIG grenoblois - Génie Urbain - Dossier : vers un réseau d'information SIG - Mai 1993 - p. 30-32.
- [FOUR9001]: FOURNILLIER (Jean-Marie) - Problématique des villes françaises en matière de BDU - Génie Urbain - Dossier BDU : à la croisée des chemins - Juin-juillet 1990 - p. 59-63.
- [FOUR9301]: FOURNILLIER (Jean-Marie) - Système urbain de références : utopies et réalités - Génie Urbain - Dossier : vers un réseau d'information SIG - Mai 1993 - p. 20-25.
- [FRER8801]: FREROT (Antoine), LATERRASSE (Jean), ROWE (Frantz) - Télétransmission et gestion de l'espace urbain : quels opérateurs pour quels réseaux ? - Dixièmes journées internationales de l'IDATE - Actes - Montpellier - Novembre 1988 - 10 p..
- [FRON8801]: FRONDO (Yao) - La distribution du gaz en région parisienne, approche diachronique - Institut d'Urbanisme de Paris - DEA d'Urbanisme - 1988 - 58 p..
- [FTCD8801]: France Télécom - La communication de données - plaquette de présentation - Direction Opérationnelle de Nantes - 1988 - 18 p..
- [FTRA9101]: France Télécom - Rapport d'activité - Direction Générale de France Télécom - Délégation à la Communication - 1991 - 56 p..
- [FTTR9101]: France Télécom - Transveil : des transmissions de données sécurisées au service de la téléaction - France Télécom - N° 78 Juillet 1991 - p. 22-29.

- [FTTR9301]: France Télécom (Direction Générale/Direction Commerciale) - Transveil - Techniques et apports - 1993 - 22 p..
- [GBBP9301]: Groupe Bouygues - Brochure de présentation - 1993 - 67 p..
- [GENT9201]: GENELOT (Dominique) - Manager dans la complexité - Réflexions à l'usage des dirigeants - INSEP Editions - Janvier 1992 - 324 p..
- [GEOR9201]: GEORGES (Martine), VALLEE (Alain), COSCAS (Corinne) - Perspectives pour les télécommunications - Loi du 29 décembre 1990 - Analyse et commentaires - La Documentation Française - avril 1992 - 250 p..
- [GERA9101]: GERARDIN (Alain) - Réseaux et services de France Télécom - Cours de l'ENST - France Télécom-Direction Opérationnelle du Réseau National - Nantes - Février 1991 - 61 p..
- [GEUR9201]: Génie Urbain - Quatre maires répondent aux questions des IVF - Quarante-troisième congrès IVF - Août-septembre 1992 - p. 26-33.
- [GNAE9004]: GNAEDINGER (Eric) - Projet de Réseau Urbain de Communication Multiservice - Rapport d'étape n° 1 : Analyse de l'existant - Institut Lorrain de Génie Urbain - Centre de Recherche en Automatique de Nancy - Décembre 1990 - 115 p..
- [GNAE9101]: GNAEDINGER (Eric) - Projet de Réseau Urbain de Communication Multiservice - Rapport d'étape n° 2 : Analyse du futur des systèmes urbains - Institut Lorrain de Génie Urbain - Centre de Recherche en Automatique de Nancy - Juin 1991 - 17 p..
- [GNAE9102]: GNAEDINGER (Eric) - Projet de Réseau Urbain de Communication Multiservice - Rapport d'étape n° 3 : Etude d'architecture - Institut Lorrain de Génie Urbain - Centre de Recherche en Automatique de Nancy - Septembre 1991 - 27 p..
- [GNAE9103]: GNAEDINGER (Eric) - Etude d'architectures et de services pour un réseau de communication multi-services dédié au génie urbain - Thèse - Université de Nancy I - 19 décembre 1991 - 201 p..
- [HIRS8501]: HIRSCHHEIM (R. A.) - Office Automation - A Social and Organizational Perspective - John Wiley & Sons - Wiley Series in Information Systems - Chichester - Grande Bretagne - 1985 - XVII - 327 p..
- [ILGU9301]: Institut Lorrain de Génie Urbain (ILGU) - Etude sommaire des incidences sociales liées à la mise en place d'un réseau de type RUCOMM - Février 1993 - 22 p..
- [J.O.8201]: Article 21 de la loi n° 82-610 du 15 juillet 1982 pour la recherche et le développement technologique - Journal Officiel - 16 juillet 1982 - p. 2272.
- [J.O.8301]: Décret n° 83-204 du 15 mars 1983 relatif aux groupements d'intérêt public définis dans l'article 21 de la loi d'orientation et de programmation pour la recherche et le développement de la France - Journal Officiel - 18 mars 1983 - p. 812.
- [J.O.8401]: Article 45 de la loi n° 84-52 du 26 janvier 1984 sur l'enseignement supérieur.
- [J.O.8402]: Code des Communes - Partie législative (Livres Ier, II et III) - Journal Officiel de la République Française - Paris - 1984 - 240 p..
- [J.O.8501]: Décret n° 85-605 du 13 juin 1985 relatif aux groupements d'intérêt public constitués en application de la loi n° 84-52 du 26 janvier 1984 sur l'enseignement supérieur - Journal Officiel - 18 juin 1985 - p. 6713-6714.

- [J.O.8701]: Décret n° 87-775 du 24 septembre 1987 relatif aux liaisons spécialisées et aux réseaux télématiques ouverts à des tiers - Journal Officiel - 25 septembre 1987 - p. 11201-11204.
- [J.O.8801]: Code des Postes et Télécommunications - Journal Officiel de la République Française - Direction des Journaux officiels - Edition 1988 - 221 p..
- [J.O.9201]: Décret n° 92-286 du 27 mars 1992 relatif aux services de télécommunications relevant de l'article L. 34-5 du code des postes et télécommunications - Journal Officiel - 29 mars 1992 - p. 4365.
- [J.O.9202]: Arrêté du 27 mars 1992 fixant le seuil prévu aux articles L. 34-5 et R. 11-4 du code des postes et télécommunications - Journal Officiel - 29 mars 1992 - p. 4366.
- [KERL9201]: KERLEO-WENDT (Anne) - L'offre des opérateurs publics - Dossier " Confier ses réseaux " - Télécoms et réseaux international - Juin 1992 - p. 20-21.
- [KUBL9301]: KUBLER (Gabrielle), VIGOUROUX (François) - Communauté urbaine de Brest : visite guidée de la BDU - Génie Urbain - Dossier : vers un réseau d'information SIG - Mai 1993 - p. 48-51.
- [LABE9101]: LABETOULLE (Jean) - Administration de réseaux, qualité de services et performances - De nouvelles architectures pour les communications - Eyrolles - 1991 - p. 95-102.
- [LAFF9002]: LAFFERRERIE (Annie) - Contribution des utilisateurs futurs à la conception des systèmes informatisés de travail : deux cas dans l'industrie et le secteur bancaire - Colloque international - Transfert de technologies, industrialisation et développement - INSET - Yamassoukro - République de Côte d'Ivoire - 26-28 juin 1990.
- [LATE8801]: LATERRASSE (Jean), CHATZIS (Kostas) - Evolution des réseaux et nouvelles technologies de l'information - in Génie urbain : acteurs, territoires, technologies - Eléments pour une réflexion problématique (coordonné par B. DUHEM et J. LATERRASSE) - Séminaire de recherche - Plan Urbain-LATTS - Avril 1988 - p. 221-240.
- [LAYE9201]: LAYE (P.) - Gestion des voiries urbaines, comment et avec qui faire une ville sans tranchées - Rencontre nationale du génie-urbain - Marseille - 17 septembre 1992 - p. 65-73.
- [LCHA9101]: LACHAUD (A.) - P.O.E.M.-Pesage et Ordinateur EMbarqués pour bennes à ordures ménagères - T.S.M.-L'eau - N° 12 - 86ème année - Décembre 1991 - p. 643-648.
- [LCOU8201]: LACOUT (Marcel) (réalisé sous la direction de...), CADE (Daniel) (assisté de...) - Les télécommunications françaises - Ministère des P.T.T. - Direction Générale des Télécommunications - 1982 - 1008 p..
- [LDIG9001]: LEDIG (Jacques) - Analyse d'insertion du projet BDU dans les services municipaux- Génie Urbain - Dossier BDU : à la croisée des chemins - Juin-juillet 1990 - p. 54-55.
- [LEBO9201]: LEBORGNE (Chloé) - PIR-Villes, le CNRS lance un programme interdisciplinaire sur la ville - Journal des Communes - N° 10 - Octobre 1992.
- [LEMO9001]: LE MOIGNE (Jean-Louis) - La théorie du système général - Théorie de la modélisation - Presses Universitaires de France - Troisième édition mise à jour - Juillet 1990 - 330 p..
- [LEPE9001]: LEPELTIER (Daniel) - Les groupements d'intérêt économique, GIE, GEIE - GLN-Joly Editions - 1990.
- [LERA9001]: Groupe Lyonnaise des Eaux - Rapport annuel - 1990 - 32 p..

- [LERA9201]: Groupe Lyonnaise des Eaux-Dumez - Rapport annuel - 1992 - 48 p..
- [LEVY9101]: LEVY (Jean-Claude) - Les sciences humaines au secours des villes - Sciences et avenir - Hors série - N° 83 - 1991 - p. 18-22.
- [LIPP9102]: LIPPFIT (Paul) - Exploitants et constructeurs - Un secteur dynamisé par les services - Télécoms International - Juillet-août 1991 - p. 18-19.
- [LIVI8701]: LIVIAN (Yves-Frédéric) - Gérer le pouvoir dans les entreprises et les organisations : l'analyse des comportements "politiques" - E.S.F.-E.M.E. - Paris - 1987 - 112 p..
- [LMOU8201]: LAMOURE (Jacques) - Automatismes et génie urbain - Presses de l'ENPC - Paris - 1982 - 148 p..
- [LMV_9201]: Le Moniteur des Villes - L'observatoire urbain, une aide à la décision - Septembre 1992 - p. 28-29.
- [LOII0601]: Loi du 15 juin 1906 sur les distribution d'énergie (modifiée par la loi du 27 février 1925, par les lois de finances du 13 juillet 1925 et du 16 avril 1930, la loi du 4 juillet 1935, les décrets-lois du 17 juin 1938 et du 12 novembre 1938, le décret n° 58-1284 du 22 décembre 1958, le décret n° 67-885 du 6 octobre 1967, le décret n° 71-757 du 9 septembre 1971 et le décret n° 73-201 du 22 février 1973) - 1906.
- [LOII2801]: Cahier des charges pour la concession par une commune ou un syndicat de communes d'une distribution publique d'énergie électrique - Annexe 1 du décret du 17 janvier 1928 (modifié par les décrets des 13 septembre 1934 et 11 avril 1937) - 1928 - 23 p..
- [LOII4601]: Loi n° 46-628 du 8 avril 1946 sur la Nationalisation de l'Electricité et du Gaz (modifiée par les lois n° 46-2298 du 21 octobre 1946, n° 48-1260 du 12 août 1948 et n° 49-1090 du 2 août 1949, par les décrets n° 51-826 du 29 juin 1951, n° 52-732 du 26 juin 1952, n° 53-416 du 11 mai 1953, n° 53-1247 du 17 décembre 1953, n° 55-199 du 3 février 1955, n° 55-662 du 20 mai 1955, n° 56-941 du 18 décembre 1956, la loi n° 57-888 du 2 août 1957, l'ordonnance n° 58-997 du 23 octobre 1958, l'ordonnance n° 59-121 du 7 janvier 1959, le décret n° 60-174 du 23 février 1960, la loi n° 60-780 du 30 juillet 1960, la loi n° 80-531 du 15 juillet 1980, le décret n° 84-266 du 11 avril 1984 et la loi n° 84-512 du 29 juin 1984) - Journal Officiel - 9 avril 1946 - et rectificatif publié aux J.O. des 17 avril et 3 mai 1946.
- [LOII8001]: Loi 80-531 du 15 juillet 1980 relative aux économie d'énergie et à l'utilisation de la chaleur - Journal Officiel 164 - 16 juillet 1980 - p. 1783.
- [LOII8201]: Modèle de contrat pour la distribution d'énergie calorifique par concession - Ministère de l'Intérieur et de la Décentralisation - 1982 - 64 p..
- [LOII8202]: Modèle de contrat pour la distribution publique d'énergie calorifique par affermage - Ministère de l'Intérieur et de la Décentralisation - 1982 - 56 p..
- [LOIT8901]: Loi n° 89-25 du 17 janvier 1989 modifiant la loi n 86-1067 du 30 septembre 1986 relative à la liberté de communication - Journal Officiel - 18 janvier 1989 - p. 728-733.
- [LOIT9003]: Projet de loi sur la réglementation des télécommunications - Compte rendu analytique officiel n° 75 - Sénat - 13 novembre 1990 - 22 p..
- [LOIT9006]: Projet de loi sur la réglementation des télécommunications - Compte rendu analytique officiel - Première séance - Assemblée Nationale - 12 octobre 1990 - 28 p..
- [LOIT9007]: Projet de loi sur la réglementation des télécommunications - Compte rendu analytique officiel - Deuxième séance - Assemblée Nationale - 12 octobre 1990 - 23 p..

- [LOIT9008]: Projet de loi sur la réglementation des télécommunications - Compte rendu analytique officiel - Première séance - Assemblée Nationale - 15 octobre 1990 - 20 p..
- [LOIT9010]: Projet de loi sur la réglementation des télécommunications - Compte rendu analytique officiel n° 76 - Sénat - 14 novembre 1990 - 16 p..
- [LOIT9011]: Loi n° 90-1170 du 29 décembre 1990 sur la réglementation des télécommunications - Journal Officiel - 30 décembre 1990 - p. 16439-16447.
- [LOOS9001]: LOOSDREGT (Henry-B.) - Services publics locaux, l'exemple de l'eau - L'Actualité Juridique Droit Administratif - 20 novembre 1990 - p. 768-778.
- [LPAR8501]: LE PARQUIER (Guy) - Télécommunications- A. Téléphone - Encyclopédia Universalis - Corpus 17 - E.U. Editeur à Paris - Mars 1985 - p. 802-816.
- [LROY8101]: LEROY (Jean-Bernard) - Les déchets et leur traitement - quatrième édition - Presses Universitaires de France - Collection Que sais-je ? - 1981 - 128 p..
- [LSOR8901]: LESORT (Jean-Baptiste) - La régulation du trafic urbain - La Recherche - N° 214 - Octobre 1989 - p. 1216-1224.
- [LTEL8501]: LETELLIER (Gaston) - Télécommunications - Introduction - Encyclopédia Universalis - Corpus 17 - E.U. Editeur à Paris - Mars 1985 - p. 801.
- [LTM_8601]: La Lettre des Techniques Municipales - Les communes responsables de la distribution, gestion publique ou gestion privée - Avril 1986 - p. 16-18.
- [MAIR9201]: MAIRE (Nicole) - Pourquoi un schéma de circulation des matières dangereuses dans l'agglomération toulousaine ? - Rencontre nationale du génie-urbain - Marseille - 17 septembre 1992 - p. 117-121.
- [MART8601]: MARTINAND (Claude) - Le génie urbain - Rapport remis au ministre de l'Équipement, du Logement, de l'Aménagement du territoire et des Transports - La Documentation Française - 1986 - 304 p..
- [MASQ9201]: MASQUE (Jean-Michel) - La gestion technique centralisée conquiert le patrimoine urbain - Le Moniteur des villes - Mars 1992 - p. 77.
- [MAYE8701]: MAYERE (Anne), DOST (François) - Evolutions technologiques et nouveaux intervenants sur les réseaux urbains - Economie et Humanisme - Octobre 1987 - 22 p..
- [MAYE8801]: MAYERE (Anne) - Contrôle et gestion des réseaux urbains - Evolution des techniques et des acteurs - *in* Génie urbain : acteurs, territoires, technologies - Eléments pour une réflexion problématique (coordonné par B. DUHEM et J. LATERRASSE) - Séminaire de recherche - Plan Urbain-LATTS - Avril 1988 - p. 241 - 276.
- [MENE9101]: MENERAULT (Philippe) - Réseaux de transport et solidarités territoriales en milieu urbain - Thèse - Université Paris Val-de-Marne - Mars 1991 - 426 p..
- [MERC8401]: MERCIER (Pierre-Alain), PLASSARD (François), SCARDIGLI (Victor) La société digitale - Les nouvelles technologies au futur quotidien - Editions du Seuil - Mars 1984 - 217 p..
- [MERL8801]: MERLIN (Pierre), CHOAY (Françoise) - Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement - Presses Universitaires de France - 1988 - 721 p..
- [MEYE9001]: MEYER (Bertrand) - Conception et programmation par objets - Pour du logiciel de qualité - InterEditions - Octobre 1990 - 622 p..

- [MIEN9101]: Ministère de l'Education Nationale - Liste des établissements publics d'enseignement supérieur placés sous la tutelle du ministère de l'Education Nationale - 31 juillet 1991 - 4 p..
- [MINT8201]: MINTZBERG (Henry) - Structure et dynamique des organisations - Les Editions d'organisation - Paris - 1982 - 434 p..
- [MULI8201]: Ministère de l'Urbanisme et du Logement (Direction de l'urbanisme et des paysages, Direction de la construction), Ministère de l'Intérieur (Direction générale des collectivités locales) - La pratique des V.R.D. dans les opérations d'habitat à faible ou moyenne densité - Editions du Moniteur - Paris - Juillet 1982 - 262 p..
- [MUNI9001]: MUNIER (Jean-Marie) - Téléinformatique - Cinquième édition revue et corrigée - Editions Eyrolles - 1990 - 182 p..
- [NANC9001]: Définition de l'architecture d'un réseau multiservice de communication de données urbaines - Accord de partenariat, note explicative - Nancy - Février 1990 - 7 p..
- [ODEL9101]: ODELIN (Gilbert) - GEG de Grenoble : l'énergie d'une société d'économie mixte - Génie Urbain - Novembre 1991 - p. 9-12.
- [OLLI9201]: OLLIVIER (Hélène), SECK (Arthur) - Le marché des équipements de télécommunications dans les collectivités locales - Annexe 1 : résultats détaillés pour les communes - IDATE - Etude réalisée pour l'Observatoire Les Télécommunications dans la Ville - Avril 1992 - 116 p..
- [OPTI8901]: Optime S.A. - PC Urbain - Ville de Montpellier - Programme détaillé d'investissement - 24 décembre 1989 - 31 p..
- [OPTI9001]: Optime S.A. - Etude de faisabilité du poste central urbain - Ville de Nîmes - Juillet 1990 - 105 p..
- [OTV_9201]: Observatoire Les Télécommunications dans la Ville (OTV) - Les taux d'équipement des collectivités locales en informatique et en télécommunications - Etude - Les Publications de l'Observatoire - Juillet 1992 - 29 p..
- [PENY9301]: PENNY (Philippe), VOLLE (Michel) - La télé-informatique dans l'entreprise - La Recherche - n° 225 - Volume 24 - Juin 1993 - p. 712-719.
- [PUJO8501]: PUJOLLE (Guy), SERET (Dominique), DROMARD (Danielle), HORLAIT (Eric) - Réseaux et télématique - Tome 1 - Editions Eyrolles - 1985 - 315 p..
- [PUJO8601]: PUJOLLE (Guy), SERET (Dominique), DROMARD (Danielle), HORLAIT (Eric) - Réseaux et télématique - Tome 2 - Editions Eyrolles - 1986 - 330 p..
- [PUJO9201]: PUJOLLE (Guy) - Télécommunication et réseaux - Editions Eyrolles - 1992 - 327 p..
- [RAMB9001]: RAMBAUD (Jean-Pierre), PONTIER (Philippe) - Montpellier, ville "communicante" - Mieux communiquer pour mieux vivre la cité - Rapport d'étude - 24 septembre 1990 - 20 p..
- [REY_9201]: REY (Alain) (sous le direction de...) - Dictionnaire historique de la langue française - Dictionnaires Le Robert - Paris - 1992.
- [SANC9101]: SANCHEZ (Louis) - La coordination des travaux sur la voie publique à Paris - Ville de Paris - Stage de formation continue - Coordination technique des travaux de VRD en milieu urbain - ENPC - Paris - 22-24 janvier 1991 - 37 p..

-
- [SCHR9001]: SCHREINER (Bernard) - Faire de France Télécom le partenaire d'avenir des collectivités locales - Rapport remis à Paul Quilès - Ministère des Postes, des Télécommunications et de l'Espace - 13 septembre 1990 - 113 p..
- [SELL9101]: SELLAM (Samuel) - L'intelligence artificielle et la gestion des déplacements urbains - Du carrefour intelligent à la ville intelligente - Sphère du mécénat 1991 - Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité - 1991 - p. 5-10.
- [SIGU9201]: Symposium International sur le Génie Urbain - Conférence Canadienne des Travaux Publics - Bilan - 7-12 mars 1992 - 22 p..
- [SOLE9301]: SOLER (Jean) - A Toulouse : le SIGeT - Génie Urbain - Dossier : vers un réseau d'information SIG - Mai 1993 - p. 37-38.
- [SORB9101]: SORBETS (Claude) - Evaluation INGU.L. - Jury Appel d'offre NTTI - Consultation de recherche : Les conditions d'application des nouvelles techniques de traitement de l'information à la gestion des réseaux urbains - Examen du rapport : Définition de l'architecture d'un système de communication multi-services ouvert de données urbaines de l'ILGU - Août 1991 - 13 p..
- [STU_8901]: Service Technique de l'Urbanisme (STU) - Division Informatique et Cartographie - Techniques et informatique ? 400 réponses de villes - Les Editions du STU - 1989 - 371 p..
- [STU_8903]: Service Technique de l'Urbanisme (STU) - Division Informatique et Cartographie - Mise en œuvre de systèmes d'information urbains - Les Editions du STU - Novembre 1989 - 134 p..
- [TADY9101]: TARDY (Guy) - La télégestion des installations thermiques - Génie Urbain - Avril 1991 - p. 54-58.
- [TARD7901]: TARDIEU (Hubert), NANJI (Dominique), PASCOT (Daniel) - Conception d'un système d'information - Construction de la base de données - Les Editions d'organisation - Paris - 1979 - 192 p..
- [TOUR9201]: TOURNIER (x), MARZO (y) - Le transport routier des matières dangereuses en site urbain - Schéma directeur de circulation et de stationnement des véhicules transportant des substances explosives et des matières dangereuses dans la ville de Marseille - Rencontre nationale du génie-urbain - Marseille - 17 septembre 1992 - p. 129-134.
- [TRUC8901]: TRUCHET (Didier) - Glossaire juridique - Télécommunications : la nouvelle donne - Revue Française d'Administration Publique - N° 52 - Paris - Octobre-décembre 1989 - p. 53-64.
- [VALI8901]: VALIRON (François) - Gestion des eaux, alimentation en eau, assainissement - Tome 2 - deuxième édition revue et corrigée - Cours de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées - Presses de l'ENPC - Octobre 1989 - 505 p..
- [VALL9101]: VALLEE (Alain) - Quels opérateurs et quels réseaux pour quels services ? - Nouvelle réglementation : perspectives pour les collectivités locales, éclairage européen - Journées d'étude - Services urbains en réseau et nouvelles technologies de communication: vers une nouvelle ingénierie de la ville ? - Ministère de la Recherche et de la Technologie - Paris - 14-15 mai 1991 - 12 p..
- [VMUR8801]: Ville des Mureaux - Règlement de voirie approuvé par le Conseil municipal de la Ville des Mureaux en date du 8 décembre 1988 - Stage de formation continue - Coordination technique des travaux de VRD en milieu urbain - ENPC - Paris - 22-24 janvier 1991 - 13 p..

- [VUIT8501]: VUITTON (Philippe), LECLERCQ (Philippe), BOUVIER (Michel) - La téléinformatique, clé de la télématique - La Documentation Pratique - 13, galerie Vivienne - Collection Activités - Paris - 1985? - 284 p..
- [WILK8401]: WILKIN (Luc) - L'ordinateur, l'homme et l'organisation - Actes du colloque de Nivelles - Bruxelles - Editions de l'université de Bruxelles - partie 1. Ergonomie et conditions de travail en informatique - 1985 - 274 p. - partie 2. Informatique et organisations - 1986 - 232 p..
- [WOLF9301]: WOLFF (Materne) - Outils et méthodes pour connaître, concevoir et gérer la ville - Génie Urbain - Mai 1993 - p. 14-18.

TABLE DES MATIERES

Introduction générale	p. 1
 PARTIE A : LE CONTEXTE GENERAL	 p. 7
 Chapitre 1 : Le “ champ ”	
1.1 - Introduction	p. 9
1.2 - La commune	p. 10
1.2.1 - Introduction	p. 10
1.2.2 - Présentation succincte	p. 10
1.2.3 - Relations extérieures	p. 11
1.2.3.1 - Relations avec le département	p. 11
1.2.3.2 - Relations avec la région	p. 12
1.2.3.3 - Relations avec l'Etat	p. 12
1.2.4 - L'exécutif communal	p. 13
1.2.4.1 - Le maire, ses adjoints et le conseil municipal	p. 13
1.2.4.2 - Les principaux axes de développement des politiques locales	p. 14
1.2.5 - L'administration de la commune	p. 15
1.2.5.1 - Structure	p. 15
1.2.5.2 - Des conséquences de la décentralisation	p. 15
1.3 - Les services techniques : fonctions et réseaux	p. 16
1.3.1 - Introduction	p. 16

1.3.2 - Urbanité et fonctions techniques	p. 17
1.3.3 - La voirie	p. 18
1.3.4 - La distribution d'eau potable	p. 19
1.3.5 - L'assainissement collectif	p. 20
1.3.6 - L'élimination des déchets	p. 20
1.3.7 - Les transports collectifs	p. 22
1.3.8 - La signalisation	p. 23
1.3.9 - La distribution d'énergie	p. 24
1.3.9.1 - La distribution de l'électricité	p. 24
1.3.9.2 - La distribution du gaz	p. 25
1.3.10 - L'éclairage public	p. 25
1.3.11 - Le chauffage urbain	p. 26
1.3.12 - Conclusion	p. 27
1.4 - Les groupements de communes	p. 28
1.4.1 - Introduction	p. 28
1.4.2 - Naissance de l'intercommunalité	p. 28
1.4.3 - Le syndicat de communes	p. 29
1.4.3.1 - Le SIVU	p. 30
1.4.3.2 - Le SIVOM	p. 30
1.4.4 - Le district	p. 30
1.4.5 - La communauté urbaine	p. 31
1.4.6 - Le syndicat mixte	p. 32
1.5 - Conclusion	p. 32
 Chapitre 2 : Le “ jeu ”	
2.1 - Introduction	p. 35
2.2 - Les modes de gestion des services techniques	p. 36
2.2.1 - Introduction	p. 36
2.2.2 - La gestion directe	p. 36
2.2.2.1 - La régie simple	p. 36
2.2.2.2 - La régie autonome	p. 37
2.2.2.3 - La régie personnalisée	p. 37
2.2.3 - La gestion déléguée	p. 37
2.2.3.1 - La concession	p. 38
2.2.3.2 - L'affermage	p. 38
2.2.3.3 - Une graduation des situations réelles	p. 39
2.2.4 - La gestion “ intermédiaire ”	p. 39
2.2.4.1 - La gérance	p. 39
2.2.4.2 - La régie intéressée	p. 39
2.2.4.3 - Un mode de gestion peu attirant	p. 40
2.3 - La gestion des services techniques : règles et acteurs	p. 40
2.3.1 - Introduction	p. 40
2.3.2 - Le personnel des services techniques	p. 41
2.3.2.1 - Contexte professionnel	p. 41
2.3.2.2 - Informatique et télécommunications : formation et information	p. 42
2.3.3 - La voirie	p. 42
2.3.4 - La distribution d'eau potable	p. 44
2.3.5 - L'assainissement collectif	p. 45
2.3.6 - L'élimination des déchets	p. 46
2.3.7 - Les transports collectifs	p. 47
2.3.8 - La signalisation	p. 49
2.3.9 - La distribution d'énergie	p. 50
2.3.10 - L'éclairage public	p. 51

2.3.11 - Le chauffage urbain	p. 51
2.3.12 - Conclusion	p. 53
2.4 - De nouveaux prestataires de services	p. 53
2.4.1 - Introduction	p. 53
2.4.2 - Une adoption par les services techniques	p. 54
2.4.2.1 - Un phénomène général	p. 54
2.4.2.2 - Le chauffage : un terreau de compétences locales	p. 54
2.4.3 - Le plan technique de l'étude : la télégestion	p. 55
2.4.4 - Les SSII, SSIT et les constructeurs	p. 56
2.4.4.1 - Rencontre	p. 56
2.4.4.2 - Concurrence	p. 57
2.4.4.3 - Les nouveaux venus et les anciens	p. 57
2.4.4.4 - La télé-informatique et les sociétés informatiques	p. 57
2.4.4.5 - Les constructeurs d'équipements de télécommunications	p. 58
2.5 - Conclusion	p. 59
 Chapitre 3 : Eléments relatifs à " l'autre monde "	
3.1 - Introduction	p. 61
3.2 - Eléments d'histoire	p. 62
3.2.1- Introduction	p. 62
3.2.2 - Appropriation d'une technique nouvelle	p. 62
3.2.3 - Emergence des " télécommunications "	p. 63
3.2.4 - " Le téléphone pour tous "	p. 64
3.2.5 - La relance par la diversification des réseaux et des services	p. 65
3.2.6 - Conclusion	p. 66
3.3 - La réglementation des télécommunications	p. 69
3.3.1 - Introduction	p. 69
3.3.2 - Origine de la réglementation actuelle	p. 69
3.3.3 - La régulation	p. 72
3.3.3.1 - Les télécommunications	p. 73
3.3.3.2 - L'audiovisuel	p. 73
3.3.4 - Les services de télécommunications considérés par la loi	p. 75
3.3.4.1 - Introduction	p. 75
3.3.4.2 - Le téléphone et le télex	p. 76
3.3.4.3 - Les services-supports	p. 76
3.3.4.4 - Les services radio-électriques	p. 77
3.3.4.5 - Les services sur réseaux câblés	p. 77
3.3.4.6 - Les " autres " services	p. 78
3.3.5 - Conclusion	p. 79
3.4 - La télé-informatique	p. 80
3.4.1 - Introduction	p. 80
3.4.2 - Emergence de la télé-informatique pour l'entreprise	p. 80
3.4.3 - Architectures et réseaux télé-informatiques	p. 81
3.4.3.1 - Architectures	p. 82
3.4.3.2 - Les réseaux	p. 83
3.4.3.2.1 - Les réseaux locaux d'entreprises	p. 83
3.4.3.2.2 - Les réseaux multi-établissements	p. 85
3.4.4 - Les applications pour l'entreprise	p. 85
3.4.5 - Conclusion	p. 86
3.5 - Conclusion	p. 87

PARTIE B : LE PROBLEME	p. 89
 Chapitre 4 : Etudes de cas	
4.1 - Introduction	p. 91
4.2 - Transveil à Besançon	p. 92
4.2.1 - La télégestion à Besançon en 1989	p. 92
4.2.2 - La rencontre avec France Télécom	p. 92
4.2.3 - La réponse de France Télécom	p. 93
4.2.4 - L'offre de février 1990	p. 94
4.2.5 - Le savoir-faire d'un service technique	p. 97
4.2.6 - Conclusion	p. 98
4.3 - Gardanne et URBAO	p. 99
4.3.1 - Les conditions d'une rencontre	p. 99
4.3.2 - La naissance d'URBAO	p. 99
4.3.3 - Les modules d'URBAO	p. 100
4.3.4 - Des leçons	p. 103
4.3.5 - Conclusion	p. 104
4.4 - Le PCU de Nîmes	p. 106
4.4.1 - Une démarche de la Ville	p. 106
4.4.2 - Les potentiels de télésurveillance	p. 106
4.4.3 - Analyse des besoins de télésurveillance	p. 110
4.4.4 - Orientations de la solution	p. 113
4.4.5 - Conclusion	p. 119
4.5 - Montpellier et Telsud S.A.	p. 120
4.5.1 - Un groupe de réflexion	p. 120
4.5.2 - Une idée déjà en germe	p. 120
4.5.3 - Création d'une société anonyme	p. 122
4.5.4 - La relance de la réflexion	p. 122
4.5.5 - Epilogue... provisoire	p. 126
4.5.6 - Conclusion	p. 126
4.6 - Paris et l'étude SAGEP	p. 129
4.6.1 - Le réseau de télésurveillance de la SAGEP en 1989	p. 129
4.6.2 - L'étude SAGEP	p. 130
4.6.3 - Propositions à France Télécom	p. 135
4.6.4 - Analyse sur le groupage	p. 138
4.6.5 - Elargissement de la question	p. 138
4.6.6 - Conclusion	p. 140
4.7 - Nancy et le R.U.COM.M.	p. 142
4.7.1 - Un partenariat	p. 142
4.7.2 - La méthode adoptée	p. 143
4.7.3 - Un problème d'objectifs pour l'étude	p. 144
4.7.4 - Quels objectifs pour le R.U.COM.M. ?	p. 146
4.7.5 - Conclusion	p. 154
4.8 - Conclusion du chapitre	p. 156

Chapitre 5 : Ecueils

5.1 - Introduction	p. 157
5.2 - Les écueils	p. 158
5.2.1 - Introduction	p. 158
5.2.2 - La crainte des gestionnaires de réseaux techniques	p. 158
5.2.2.1 - Faire adhérer	p. 158
5.2.2.2 - Echanger	p. 160
5.2.2.3 - Conclusion	p. 161
5.2.3 - L'indécision des responsables	p. 161
5.2.4 - L'hétérogénéité des cultures de télégestion	p. 163
5.2.5 - La prise de l'initiative par l'offre	p. 164
5.2.6 - Les différences de perception des deux mondes	p. 165
5.2.7 - Les vicissitudes du partenariat	p. 167
5.2.8 - L'hétéroclisme	p. 169
5.2.9 - Le coût des solutions	p. 171
5.2.10 - Conclusion	p. 173
5.3 - Des opportunités	p. 175
5.3.1 - Introduction	p. 175
5.3.2 - L'image	p. 176
5.3.3 - Le " rachat "	p. 176
5.3.4 - Le contrat	p. 177
5.3.5 - Conclusion	p. 178
5.4 - Conclusion	p. 178

PARTIE C : UNE REPONSE p. 181

Chapitre 6 : Une solution

6.1 - Introduction	p. 183
6.2 - L'intégration	p. 184
6.2.1 - Besoin d'un concept	p. 184
6.2.2 - Le refus de la dépendance	p. 185
6.2.3 - Le concept de plate-forme	p. 187
6.2.4 - Les définitions de l'intégration	p. 188
6.2.5 - L'intégration par l'autonomie	p. 189
6.2.6 - Conclusion	p. 190
6.3 - La plate-forme	p. 191
6.3.1 - La modularité de la plate-forme	p. 191
6.3.2 - La répartition des tâches entre plate-forme et services techniques	p. 193
6.3.3 - Les modules de la plate-forme	p. 194
6.3.3.1 - Les modules " moins ouverts "	p. 195
6.3.3.1.1 - Le module " Administration de réseau "	p. 195
6.3.3.1.2 - Le module " Relais "	p. 196
6.3.3.1.3 - Le module " Banque de données "	p. 197
6.3.3.1.4 - Le module " Relations extérieures "	p. 197
6.3.3.1.5 - Le module " Tableau de bord "	p. 198
6.3.3.2 - Les finalités des services	p. 198
6.3.3.2.1 - Recherche de convergences	p. 198
6.3.3.2.2 - Des finalités communes	p. 199
6.3.3.3 - Les modules " plus ouverts "	p. 201

6.3.3.3.1 - Le module " Finalité Sécurité "	p. 202
6.3.3.3.2 - Le module " Finalité Environnement "	p. 203
6.3.3.3.3 - Le module " Finalité Hygiène publique "	p. 203
6.3.3.3.4 - Le module " Risques majeurs "	p. 204
6.3.3.4 - Implications de la mise en œuvre des modules	p. 206
6.3.4 - La plate-forme, c'est le RMS	p. 208
6.3.5 - Conclusion	p. 209
6.4 - L'exploitation du RMS	p. 210
6.4.1 - Caractérisation de l'exploitation du RMS	p. 210
6.4.2 - Adaptation de la réglementation des télécommunications	p. 212
6.4.2.1 - Etat actuel	p. 212
6.4.2.2 - Considérations relatives au cas du RMS	p. 214
6.4.2.3 - Une prochaine évolution réglementaire ?	p. 217
6.4.3 - Quelques éléments juridiques	p. 218
6.4.3.1 - La société d'économie mixte locale	p. 218
6.4.3.2 - Le groupement d'intérêt public	p. 219
6.4.4 - Les cinq propositions	p. 220
6.4.4.1 - La collectivité publique	p. 220
6.4.4.2 - Un opérateur privé	p. 223
6.4.4.3 - L'opérateur public	p. 224
6.4.4.4 - Une société d'économie mixte locale	p. 225
6.4.4.5 - Un groupement d'intérêt public	p. 225
6.4.5 - Conclusion	p. 227
6.5 - Conclusion	p. 227

Chapitre 7 : Une démarche

7.1 - Introduction	p. 229
7.2 - Caractéristiques de la méthode	p. 230
7.2.1 - La participation dans la méthode	p. 230
7.2.1.1 - Principe	p. 230
7.2.1.2 - Le groupe de pilotage	p. 230
7.2.1.2.1 - Constitution	p. 230
7.2.1.2.2 - Le définisseur	p. 231
7.2.1.2.3 - Des sous-groupes d'étude	p. 232
7.2.1.2.4 - La participation des spécialistes des télécommunications	p. 233
7.2.2 - Les itérations dans la méthode	p. 234
7.2.3 - Le Schéma Directeur du RMS	p. 234
7.2.3.1 - Définition	p. 235
7.2.3.2 - Le Schéma Fonctionnel - objet	p. 235
7.2.3.3 - Le Schéma Informationnel - objet	p. 236
7.2.3.4 - L'Organisation - objet	p. 237
7.2.3.5 - Le Réseau-Support - objet	p. 238
7.2.3.6 - Le phasage SF - SI - Organisation	p. 239
7.2.3.6.1 - Du SF à l'Organisation	p. 239
7.2.3.6.2 - L'utilité du SI	p. 240
7.3 - Mécanisme de la méthode	p. 241
7.3.1 - La Phase I : Acquisition et classement des données de base	p. 241
7.3.1.1 - Enquête	p. 241
7.3.1.1.1 - L'Existant (A)	p. 242
7.3.1.1.2 - Les Besoins (B)	p. 244
7.3.1.1.3 - Les Contraintes (C)	p. 246
7.3.1.1.4 - Les Objectifs (O)	p. 247
7.3.1.2 - Vérification de la cohérence interne de chaque bloc	p. 248

7.3.2 - La Phase II : Validation des données	p. 249
7.3.2.1 - Reformulation	p. 249
7.3.2.2 - Mise en cohérence générale	p. 251
7.3.3 - La Phase III : Définition des caractéristiques du RMS	p. 253
7.3.3.1 - Mécanisme	p. 253
7.3.3.2 - Définition du Schéma Fonctionnel (SF) - processus	p. 254
7.3.3.3 - Définition du Schéma Informationnel (SI) - processus	p. 255
7.3.3.4 - Définition de l'Organisation - processus	p. 255
7.3.3.5 - Définition du Réseau-Support (RS) - processus	p. 256
7.3.3.6 - Les itérations dans la phase III	p. 257
 7.4 - Conclusion	 p. 258
 Conclusion générale	 p. 261
 Annexes	 p. 269
Annexe 2.1 - La difficile mise en œuvre de projets communs	p. 271
Annexe 3.1 - La caractérisation des applications de télécommunications	p. 285
Annexe 3.2 - Quelques notions essentielles	p. 299
Annexe 3.3 - Bulletin des lois N° 495 du 2 mai 1837	p. 317
Annexe 3.4 - La " disparition " des lignes d'intérêt privé	p. 319
Annexe 4.1 - La solution Transveil	p. 327
Annexe 4.2 - Grille-questionnaire des exploitants	p. 333
Annexe 6.1 - Eléments de la loi n° 90-1170 du 29 décembre 1990	p. 339
Annexe 6.2 - Eléments du décret n° 92-286 du 27 mars 1992	p. 343
Annexe 6.3 - Elément de l'arrêté du 27 mars 1992	p. 347
Annexe 6.4 - Elément du décret n° 87-775 du 24 septembre 1987	p. 349
Annexe 6.5 - Les E.P.C.S.C.P.	p. 351
 Lexique	 p. 355
 Liste des figures	 p. 363
 Bibliographie	 p. 367